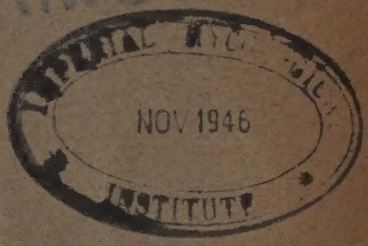
BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 5 Campinas, Outubro de 1945 N.º 10

PEDE-SE PERMUTA



Sumário

Experiências de cavalos para Citrus II

F. G. Brieger
e
Silvio Moreira

Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Est. de S. Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL, 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE: — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

(Instituto Agronômico)

DIRETOR: — F. Febeliano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA: — C. A. Krug.

Secção de Genética: — C. A. Krug, Álvaro Santos Costa, Luiz O. T. Mendes, Luiz Aristêo Nucci, Osvaldo da Silveira Neves, Mário Vieira de Morais, Luiz Paolieri, Reinaldo Forster, Célio Novais Antunes.

Secção de Citologia: — A. J. T. Mendes, Osvaldo Bacchi, Cândida Helena Teixeira Mendes.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas: — Alcides Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA: — Sílvio Moreira.

Secção de Citricultura e Frutas Tropicais: — Sílvio Moreira, João Ferreira da Cunha, Otávio Galli, Otávio Bacchi, Carlos Roessing.

Secção de Olericultura e Floricultura: — Felisberto C. Camargo (Chefe efetivo), Olímpio de Toledo Prado (Chefe substituto), H. P. Krug, Leocádio de Sousa Camargo, Sebastião Alves.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado: — J. A. Santos Neto, J. Soubihe Sobrinho, P. V. C. Bittencourt, Orlando Rigitano, Joaquim Bento Rodrigues.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TÉXTEIS: — Ismar Ramos.

Secção de Algodão: — Ismar Ramos, Valter Schmidt, Rui Miller Paiva, Mário Decourt Homem de Melo, Heitor de Castro Aguiar, Edmur Seixas Martinelli.

Secção de Plantas Fibrosas Diversas: — J. M. Aguirre Júnior, Clovis Morais Piza, Júlio Cezar Medina, Augusto Guilherme Paiva Castro.

SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA RURAL: — André Tosello.

Secção de Mecânica Agrícola: — André Tosello, Armando Foá, Lauro Rupp.

Secção de Irrigação, Drenagem e Defesa Contra Inundação: — Luiz Cerne, João B. Sigaud, Nelson Fernandes, Rino Tosello, Hernâni Godói.

Secção de Conservação do Solo: — J. Quintiliano A. Marques, Francisco Grohmann, José Bertoni, F. Moacir Aires de Alencar.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — Paulo Cuba.

BRAGANTIA

Assinatura anual Cr$ 50,00 — Número avulso, do mês Cr$ 6,00.

Para agrônomos 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA — Caixa Postal, 28 CAMPINAS — Est. de São Paulo — BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 5 Campinas, Outubro de 1945 N.º 10

EXPERIÊNCIAS DE CAVALOS PARA CITRUS II

F. G. Brieger
e
Sílvio Moreira

INTRODUÇÃO

Em publicação anterior **(19)**, um dos autores descreveu com minúcias os trabalhos iniciais para o estabelecimento, na Estação Experimental de Limeira, de experimentos sôbre cavalos para as principais variedades cítricas comerciais então cultivadas no Estado de São Paulo, isto é, as laranjas BAIANINHA e PÊRA e o pomelo MARSH SEEDLESS.

Foram apresentados os dados obtidos durante a primeira fase da experiência (formação das mudas em viveiro) e descrita a instalação no lugar definitivo (pomar) em 1936.

O desenvolvimento das plantas e as suas produções vêm sendo anotadas anualmente e agora julgamos oportuno publicar o detalhado estudo dos dados e observações feitas até 1942.

As observações de produções dos quatro primeiros anos apenas, não são suficientes para oferecer uma conclusão definitiva sôbre o valor dos diversos cavalos, mas três razões ponderáveis justificam esta publicação:

1. As plantas enxertadas sôbre as laranjas AZÊDA e AGRO-DOCE (*C. aurantium* Linn.) (*) paralisaram o crescimento e entraram em decadência (fot. 1), atacadas por um novo mal de que falaremos logo adiante, e, por isso, deverão ser retiradas do ensaio. Êste fato, sabido que, na sua maioria, os nossos laranjais se acham enxertados em cavalos de LARANJA AZÊDA, torna muito atual o problema de cavalos para citrus neste país.

(*) Seguimos a classificação adotada por Swingle **(27)**.

2. Outros cavalos mostraram tais desvantagens no período estudado, que foram eliminados do ensaio. Assim, as parcelas cujo cavalo era a CIDRA (*C. médica* Linn.) ou o LIMÃO PONDEROSA (*C. limon* (Linn) Burm.) apresentavam, por ocasião da colheita de 1943, tal volume de falhas que qualquer análise estatística da produção se tornava impossível.

3. Os dados referentes aos quatro primeiros anos de colheita permitem esclarecer o comportamento dos cavalos na primeira fase de produção, até o início da fase adulta. Conclusões apreciáveis sôbre êste período podem ser estabelecidas e já indicam certas particularidades de alguns cavalos (variabilidade, vigor, precocidade, resistência a doenças, tamanho dos frutos).

Como vimos, são quatro as variedades-cavalo a serem excluídas do ensaio, o que representa 1/3 do total de variedades-cavalo em estudo.

Os experimentos serão, apesar disso, continuados com os 2/3 restantes, porquanto as plantas ainda não atingiram o estado perfeitamente adulto e modificações das conclusões atuais podem aparecer nos próximos anos. Além disso, é sobremodo interessante conhecer-se a longevidade das plantas sôbre cada variedade-cavalo.

As disposições tomadas na organização do ensaio, tais como, grande espaçamento, elevado número de plantas por parcela e 4 repetições tornam possível a comparação dos dados, mesmo depois de eliminação das variedades acima citadas.

UMA NOVA DOENÇA DOS CITRUS E OS EXPERIMENTOS DE CAVALOS

Um mal de incontestável importância para a nossa citricultura apareceu, há alguns anos, nos pomares do Estado de São Paulo e tomou, ùltimamente, grande expansão. Trata-se da doença "tristeza" ou "podridão das radicelas" que, segundo tôdas as observações até agora feitas **(3, 9, 17, 20, 26, 29),** se manifesta nas plantas das espécies *C. sinensis* (Linn.) Osbeck (laranjas doces), *C. aurantifolia* (Christm.) Swing. (limas), *C. reticulata* Blanco (tangerinas) e *C. paradisi* Macf. (pomelos) apenas quando estão enxertadas sôbre as laranjas AZÊDA e AGRO-DOCE (*C. aurantium* Linn.), causando-lhes a morte num lapso de tempo variável.

O aparecimento dêste mal, cuja causa ainda permanece desconhecida, e a sua rápida disseminação por tôda e área do Estado e mesmo

em outras regiões do país, veio trazer uma completa transformação do problema de cavalos para *Citrus* em nosso meio e, quiçá, em outros paises **(1, 10, 14, 22).**

Trate-se de uma doença infeciosa **(17, 20, 29)** ou seja uma resultante de fenômenos fisiológicos **(9),** parece-nos que êste mal fêz cair por terra tôdas as vantagens anteriormente demonstradas **(19)** pela LARANJA AZÊDA como cavalo para as espécies acima citadas.

O Dr. A. F. Camp, da Estação Experimental de Lake Alfred, Flórida, que se manifestou **(9)** pelo desiquilíbrio de nutrição como causa do mal, recomendou, como primeira providência a tomar, a substituição do cavalo de LARANJA AZÊDA pela LARANJA DOCE nas zonas onde a doença já apareceu. Isto vem sendo praticado na Argentina, desde alguns anos, com promissores resultados **(21).**

Ao contrário do que se afirmava ainda há bem poucos anos **(19),** o estudo do problema dos cavalos para *Citrus* tornou-se agora para nós, tão premente quanto o tem sido para outras regiões citrícolas do globo. E êstes experimentos, iniciados em 1933, vieram permitir que nos encontremos hoje em condições de poder indicar, com relativa segurança, quais as variedades a serem utilizadas como cavalo na propagação das novas plantações.

EXECUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Tratos culturais — O terreno onde foram estabelecidos êstes experimentos recebeu sempre tratamento uniforme, antes e depois da plantação. Dada a pobreza original do solo **(23)** cada planta recebeu, por ocasião do plantio, a seguinte mistura de fertilizantes:

1000 gr de farinha de ossos
500 ,, de cinza de café
150 ,, de salitre do Chile.

Posteriormente, todos os anos, vêm sendo uniformemente adubadas tôdas as quadras do ensaio com uma mistura de fertilizantes contendo 6,0% de azôto, 9,3% de ácido fosfórico e 5,0% de óxido de potássio.

O sistema de tratamento do solo consiste em manter-se o pomar "no limpo" durante o período sêco (abril–agôsto) e coberto por vegetação (leguminosas plantadas ou hervas nativas) durante o período chuvoso (setembro a março). O enterrio da vegetação é feito por meio de lavra ou pela passagem de destorroador de discos, repetidas vêzes.

O combate a pragas consistiu em atomizações com emulsão de óleo a 1% durante os 3 primeiros anos, a fim de eliminar pequenas infestações de "cochonilhas". Atomizações com calda sulfo-cálcica a 1,5% ou com enxofre molhável a 3‰ controlaram os surtos de "ferrugem" (ácaros). A "verrugose" da laranja doce (*Elsinöe australis* Bit. e Jenkins) foi combatida, neste período, por meio de atomizações com calda bordalesa a 1%, adicionada de emulsão de óleo para contrôle das "cochonilhas".

Suscetibilidade a moléstias e pragas. As observações feitas permitem as seguintes indicações sôbre a suscetibilidade das diferentes variedades-cavalo à "gomose", moléstia das mais comuns nos nossos pomares.

A CIDRA mostrou-se desde o primeiro ano, muito suscetível e, ao cabo de 6 anos (1936–42), tôdas as plantas, independentemente da variedade-enxêrto, tinham morrido ou se achavam francamente atacadas e decadentes.

Comportamento quase semelhante, em relação a esta moléstia, manifestou o LIMÃO PONDEROSA. Entretanto, pôde-se notar uma grande desigualdade entre os indivíduos quanto ao grau de resistência a esta moléstia, o que está de acôrdo com observações por nós feitas e adiante relatadas a respeito da variação verificada sôbre linhagens desta variedade, provenientes de fecundação livre. Uma tal desigualdade é possìvelmente resultante de segregação. Mas, tratando-se de variedade monoembriônica, é de se esperar também que sementes provenientes de fecundação livre dêm origem a híbridos com caracteres muitas vêzes bem distintos. Isto é demonstrado no quadro IV (colunas 5, 6, 9, 10) pelos erros "standard" e índices de variação obtidos das diferentes medidas que indicam o desenvolvimento das plantas enxertadas sôbre LIMÃO PONDEROSA.

A "gomose" manifestou-se igualmente em muitas plantas de laranja Baianinha e pomelo Marsh Seedless enxertadas sôbre LIMÃO CRAVO, não causando, porém, até agora, a morte das mesmas. É interessante notar que a laranja Pêra parece conferir a êste cavalo muito maior resistência à doença, porquanto esta combinação (laranja Pêra sôbre LIMÃO CRAVO ainda se mantém completamente livre de "gomose" nos nossos experimentos. De fato, já foi verificado **(18)** e nossas observações o confirmaram que o pomelo enxertado sôbre o LIMÃO CRAVO é muito suscetível à "gomose", mas que as plantas desta combinação, depois de doentes, se restauram com a sôbre-enxertia de laranja Pêra.

O cavalo de POMELO mostrou certa suscetibilidade à "gomose", quando enxertado com a laranja Baianinha, ao passo que a moléstia não se manifestou neste cavalo, quando o enxêrto era a laranja Pêra ou o pomelo Marsh Seedless.

A LIMA DA PÉRSIA e o LIMÃO RUGOSO, quando enxertados com pomelo Marsh Seedless, tiveram algumas plantas com pequeno ataque de "gomose".

Em resumo, apresentamos o quadro abaixo, que dá idéia da suscetibilidade das diferentes combinações à "gomose":

Variedade-enxêrto	Variedade-cavalo	Plantas com gomose %
Laranja Pêra	Cidra	100,00
	Limão ponderosa	6,25
Laranja Baianinha	Cidra	100,00
	Limão cravo	30,55
	Limão ponderosa	43,75
	Pomelo	56,25
Pomelo Marsh Seedless	Cidra	100,00
	Limão cravo	66,66
	Lima da Pérsia	8,33
	Limão ponderosa	12,50
	Limão rugoso	5,55

Em relação à nova doença "tristeza", já esclarecemos que sòmente os cavalos das laranjas AZÊDA e AGRO-DOCE se mostraram francamente suscetíveis. Algumas plantas de laranja Baianinha, enxertadas sôbre o POMELO, mostram sintomas semelhantes aos da "tristeza", mas ainda não foi possível determinar com precisão se tais sintomas provêm da mesma causa.

Outras moléstias comuns nos nossos pomares, tais como "verrugose", "melanose", "sorose", "leprose", não se manifestaram sôbre as plantas

dêstes experimentos ou, quando apareceram, foram pronta e eficazmente combatidas. O mesmo aconteceu com referência às pragas.

Certos sintomas de deficiência de "elementos menores" foram notados, especialmente aquêles relacionados com a falta de zinco e de magnésio. Os sintomas de deficiência de zinco foram acentuados desde os primeiros anos nas plantas enxertadas sôbre o TRIFOLIATA; os de deficiência de magnésio apareceram principalmente quando o cavalo era o LIMÃO CRAVO.

Tomada de dados. A instalação definitiva dêstes experimentos foi feita em várias quadras **(19)**, de acôrdo com as recomendações de Fisher e Wishart **(12)**, o que nos permite uma análise estatística pormenorizada dos dados numéricos obtidos anualmente.

Esta análise abrange os seguintes elementos:

1. **Medições de troncos.** Foram feitas anualmente durante a colheita (maio-junho) medições das circunferências dos troncos, planta por planta, nas três alturas abaixo descriminadas:

a) aos 20 cm do solo, isto é, abaixo do ponto da enxertia;

b) aos 30 cm do solo, isto é, exatamente no ponto da enxertia;

c) aos 40 cm do solo, portanto, acima do ponto da enxertia.

2. **Medições da copa.** Foram levadas em consideração a circunferência e a altura máximas atingidas por todos os galhos da copa. As medições referidas foram feitas com auxílio de fita métrica e régua, respectivamente.

3. **Número total de frutos** produzidos por planta.

4. **Número de frutos** por planta, **separados por tamanho** em classes de 3 milímetros, tomando-se como medida o diâmetro transversal dos mesmos. Êste diâmetro (transversal) é a menor dimensão nas laranjas Pêra e Baianinha, ao passo que no pomelo Marsh Seedless é a maior. A separação dos frutos por classe foi feita com auxílio de uma máquina manual (fot. 2), que funciona no próprio pomar, com apreciável precisão. Nas laranjas, a primeira classe estabelecida foi de frutos com diâmetro menor de 63 mm; a última constituiu-se de frutos com diâmetro maior de 93 mm. No pomelo, a primeira classe era de frutos com diâmetro menor de 72 mm e a última, maior de 105 mm.

Além dêstes elementos, determinamos também, em amostras tomadas com as devidas precauções, em cada cavalo:

5. Percentagem de caldo nos frutos.

6. Percentagem de acidez no caldo.
7. Percentagem de sólidos solúveis no caldo.
8. Relação de acidez para sólidos solúveis no caldo.

Êstes elementos, determinados pela análise dos frutos, não são estudados nesta publicação porque nos pareceu conveniente aguardar mais alguns anos de produção, até que as plantas atinjam a idade adulta, a fim de fazermos comparação de valor mais seguro.

Descontando as falhas já existentes, entraram na análise os seguintes totais de plantas:

294 plantas de laranja Baianinha.
289 plantas de laranja Pêra.
282 plantas de pomelo Marsh Seedless.

HOMOGENEIDADE DOS CAVALOS

Achamos necessário fazer uma análise das variedades empregadas como cavalo, para poder estimar a sua homogeneidade. Uma vez que um dos objetivos do experimento **(19)** é determinar as diferenças causadas pelos 12 cavalos, nas três variedades-enxêrto, torna-se evidentemente necessário excluir qualquer variabilidade que se possa atribuir à heterogeneidade dos porta-enxertos. Usamos para êste fim as plantas de "pé franco", irmãs das plantas enxertadas, que foram plantadas ao lado do próprio experimento, como já explicado **(19)**.

1. Poliembrionia.

Tôdas as sementes usadas, tanto para a obtenção dos pés francos como dos porta-enxêrtos, foram colhidas sem polinização controlada anteriormente. Assim, a possibilidade de sementes com embriões cruzados não deve ser excluída; além disso, mesmo depois da autofecundação natural, uma heterogeneidade pode aparecer como consequência de uma segregação mendeliana. Parece interessante estudar a frequência de embriões sexuais e de embriões provindos de embrionia nucelar. Os primeiros podem dar origem a plantas apresentando variações de acôrdo com a natureza da polinização e, como consequência, de uma segregação genética; os últimos sempre devem ser bastante uniformes, formando um clone idêntico ao indivíduo que produziu as sementes.

O único processo que permitiria obter-se um esclarecimento definitivo sôbre a presença ou ausência de embriões sexuais consiste na reali-

zação de cruzamentos com *Poncirus trifoliata* (Linn.) Raf., pois então os híbridos derivados de embriões sexuais mostrariam o caráter dominante "trifólio". Tais cruzamentos foram executados em certo número durante nossos trabalhos de colaboração e citaremos aqui alguns resultados que se referem apenas às seguintes espécies: Calamondin (*C. reticulata* x *Fortunella*) Toranja (*C. grandis* (Linn.) Osbeck) e Pomelo (*C. paradisi* Macf).

O Calamondin tem revelado tendência de produzir as maiores percentagens de poliembrionia. Tôrres **(28)** encontrou, em média, 5,32 embriões por semente; determinações feitas por J. T. A. Gurgel (*) confirmam êstes dados.

As Toranjas são monoembriônicas, caráter êste que até permite distinguir-se esta espécie dos Pomelos, porquanto as diversas variedades de *C. paradisi* apresentam regular frequência de poliembrionia.

Nos cruzamentos destas três espécies com *P. trifoliata* obtivemos:

Cruzamentos	Sementes	PLANTAS		Trifólio %
		Total	Trifólio	
Calamondin x Trifoliata	90	81	2	2,47
Pomelo x Trifoliata	66	53	33	62,26
Toranja x Trifoliata	36	19	19	100,00
Trifoliata x Pomelo	18	18	18	100,00

Nos dois primeiros cruzamentos obtivemos, de uma só semente, muitas vêzes, uma planta trifólio (híbrida) e outra típica calamondin (apogâmica); outras vêzes, uma trifólio e duas calamondin; uma vez, duas trifólio, mostrando a possibilidade de se desenvolver mais de um

(*) Não publicado.

embrião sexual de uma só semente. Êste fato pode ser explicado de acôrdo com a teoria de "clivagem" de Frost **(15)**, ou pela ocorrência de 2 sacos embrionários em um mesmo óvulo, constatada por Bacchi **(2)** em pomelo Foster.

Por outro lado, tôdas as plantas dos dois últimos cruzamentos mostraram o caráter dominante trifólio, sendo tôdas híbridas (toranja x trifoliata), ou indistinguíveis (trifoliata x pomelo), pois no *P. trifoliata* encontramos elevada percentagem de poliembrionia (quadro I).

Uma vez que êste método foi aplicado sòmente em uma escala reduzida, ficamos impossibilitados de determinar a frequência de embriões sexuais, com referência à maioria das variedades-cavalo empregadas. Assim, temos que aplicar um método indireto e não absolutamente decisivo. Parece que, quando uma semente contém embriões nucelares, êstes sempre se formam em número superior a **1**, de modo que a apogamia é combinada com a poliembrionia. De outro lado, a presença de um único embrião por semente indicará geralmente a ausência da apogamia, de forma que êste embrião, provàvelmente, é de origem sexual.

Em tais condições, a única possibilidade que nos resta de avaliar a relativa frequência de embriões apogâmicos e sexuais consiste na determinação da ocorrência de poliembrionia. No caso da existência de um só embrião não podemos decidir se êste é de origem sexual ou apogâmica, sendo a primeira hipótese a mais provável; no caso de poliembrionia, a maioria, se não todos os embriões, deve ser de origem apogâmica. Um estudo mais detalhado do assunto vem sendo feito em nossos trabalhos de colaboração, porém aqui nos valemos apenas de dados já conseguidos e gentilmente cedidos por Gurgel (*) referentes às 10 variedades-cavalo mais interessantes usadas em nosssos experimentos (quadro I).

Das duas variedades de *C. sinensis*, a LARANJA LIMA mostra uma percentagem bem alta de poliembrionia. Em um total de 302 sementes encontramos apenas 15 com 1 embrião; mais da têrça parte das sementes continham 5 ou mais embriões, sendo uma com 12 e outra com 15 embriões. Em média, foram encontrados 4 embriões por semente, podendo-se, pois, concluir que a maioria das plantas desta variedade provém da embrionia nucelar e de apogamia. Na LARANJA CAIPIRA, cêrca da metade das sementes contém 1 embrião apenas, encontrando-se, em média, 2 embriões por semente.

(*) Não publicado.

QUADRO I

POLIEMBRIONIA NAS VARIEDADES-CAVALO *

CAVALOS (E. E. Limeira)	ANO	PÉ	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA														NÚMERO DE		I v de poliembrionia
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	20	Sementes	Embriões	
Laranja Azêda	1944	3	220	52	12	2												286	368	1,3
Laranja Agro-doce	1944	3	87	40	7	2												136	196	1,4
Laranja Agro-doce	1944	4	42	43	24	7	1	1	1									119	246	2,1
Laranja Lima	1944	vários	15	42	87	46	53	29	22	6	—	—	—	1	—	1		302	1212	4,0
Laranja Caipira	1945	1	28	18	30	13	6	2										97	248	2,6
Laranja Caipira	1945	2	15	32	16	3	1											67	144	2,2
Laranja Caipira	1945	3	40	39	6	2												87	144	1,7
Laranja Caipira	1945	4	64	29	20	3	4	—	—	1								121	222	1,8
Limão Cravo	1944	2	52	4	—	2												58	68	1,2
Limão Cravo	1945	2	38	73	39	5	2											157	331	2,1
Limão Cravo	1944	3	99	17	2	1	1											120	148	1,2
Limão Cravo	1945	3	35	45	13													93	164	1,8
Limão Cravo	1944	4	89	40	11	4												144	218	1,5
Limão Cravo	1945	4	34	107	42	5	1											189	399	2,1
Limão Cravo	1944	1	18	76	50	15	4											163	400	2,4
Limão Rugoso	1945	1	23	30	27	26	8	3	1									118	333	2,8
Limão Rugoso	1945	2	8	34	26	8	2	1										79	202	2,6
Limão Rugoso	1945	3	10	110	84	24	—	—	1									100	235	2,4
Limão Rugoso	1945	4	13	40	40	19	5	4	1									122	338	2,8
Limão Ponderosa	1945	1	446	41	4	1												492	544	1,1
Limão Ponderosa	1945	2	327	10														337	347	1,03
Limão Ponderosa	1945	5	135	5														140	145	1,04
Limão Ponderosa	1945	8	392	26														418	444	1,1
Lima da Pérsia	1945	1	36	15	2													53	72	1,4
Lima da Pérsia	1944	2	42	42	22	7	3											116	235	2,0
Lima da Pérsia	1945	2	40	32	5	1												78	123	1,6
Lima da Pérsia	1944	3	78	81	20	3												182	312	1,7
Lima da Pérsia	1945	3	14	6	3													23	35	1,5
Lima da Pérsia	1944	4	83	53	11	3												150	234	1,6
Lima da Pérsia	1945	4	12	2	5													19	31	1,6
Poncirus trifoliata	1944	vários	82	280	195	67	25	6	5	1	—	1	—	—	—	—	—	662	1709	2,6
Pomelo	1945	3	206	2														208	210	1,0
Pomelo	1945	3	116															116	116	1,0
Pomelo	1945	7	2	24	64	62	52	44	26	14	6	8	6	1	1	—	1	311	1553	5,0
Pomelo	1945	8	161															161	161	1,0
Pomelo	1945	8	168	5														173	178	1,0

NOTA. — A contagem dos embriões foi procedida diretamente nas sementes, sem provocar a germinação.

* Dados obtidos por I. T. Amaral Gurgel.

Das duas variedades de *C. aurantium*, na LARANJA AZÊDA predominavam as sementes monoembriônicas (220 em um total de 286). A LARANJA AGRO-DOCE apresenta uma situação semelhante à da LARANJA CAIPIRA, encontrando-se metade das sementes com 1 embrião apenas.

Nas duas variedades de *C. limon* encontramos a maior frequência de poliembrionia em LIMÃO RUGOSO, no qual apenas cêrca de 10% de sementes são monoembriônicas. O número máximo de embriões encontrados é de 6, e as médias variam entre 2,4 e 2,8 embriões por semente. As sementes de LIMÃO PONDEROSA são quase exclusivamente monoembriônicas. Em um total de 1.387 sementes apareceram apenas 82 com 2 embriões, 4 com 3 e uma com 4 embriões, ficando as médias entre 1 e 1,1 embriões por semente.

Os dados referentes ao LIMÃO CRAVO (*C. aurantifolia*) são especialmente interessantes, pois dispomos de contagens feitas em sementes de frutos provenientes da mesma árvore, em dois anos consecutivos. A frequência da poliembrionia é bem menor no ano de 1944 do que no ano de 1945, sendo o número médio de embriões por semente, no primeiro ano, de 1,2 a 1,5, ao passo que no segundo vai de 1,8 até 2,1. Em 1944, cêrca de 70 até 90% de sementes eram providas de um só embrião, caindo esta percentagem para cêrca de 30%, em 1945.

A média de poliembrionia na LIMA DA PÉRSIA (*C. aurantifolia*) quase não variou de 1944 para 1945, mantendo-se entre 1,4 e 2,0 embriões por semente. De um total de 621 sementes examinadas nos dois anos quase 50% eram monoembriônicas.

Em POMELO (*C. paradisi*) constatou-se que as sementes das árvores 3 e 8 são quase exclusivamente monoembriônicas, encontrando-se, em um total de 651 sementes, apenas 5 com 2 embriões.

A árvore 7, porém, é uma exceção extraordinária, tanto que nas sementes de seus frutos, se verificou o máximo de poliembrionia até hoje constatado. Mas de 10% das sementes contém número superior a 7 embriões, sendo uma com 13 e outra com 20 embriões. De outro lado, apenas 2 sementes são monoembriônicas, encontrando-se, em média, 5 embriões por semente.

O *Poncirus trifoliata* mostra um grau de poliembrionia um pouco menor do que a laranja lima, sendo que em 162 sementes 80 são monoembriônicas, havendo 7 sementes com mais de 7 embriões O número médio é de 2,6 embriões por semente. Assim, a média não é muito diferente de laranja caipira ou de limão rugoso, nos quais, porém, faltam sementes com muitos embriões.

De um modo geral, resumindo, podemos distinguir nessas 10 variedades-cavalo, 3 graus de poliembrionia: LARANJA LIMA e TRIFOLIATA são altamente poliembriônicos, com a média de 3 embriões por semente; LARANJA AZÊDA, LARANJA AGRO-DOCE, LARANJA CAIPIRA, LIMÃO CRAVO, LIMÃO RUGOSO e LIMA DA PÉRSIA são intermediários, com uma média geral de 2 embriões por semente; LIMÃO PONDEROSA e POMELO, finalmente, são, pràticamente, monoembriônicos, exceto a árvore 7 dêste último cavalo.

Se a hipótese de uma correlação entre monoembrionia e o aparecimento de embriões sexuais fôr certa, devemos esperar que no LIMÃO PONDEROSA e em POMELO a maioria das árvores seja proveniente de embriões sexuais, podendo mostrar evidentemente grande heterogeneidade. De outro lado, os pés de LARANJA LIMA e TRIFOLIATA deverão representar um clone, sendo todos êles descendentes de embriões nucelares e apogâmicos. Como veremos a seguir, de fato, a homogeneidade do TRIFOLIATA é máxima e a heterogeneidade de POMELO e PONDEROSA bastante pronunciada.

2. A homogeneidade dos cavalos.

Para avaliar estatìsticamente a variação do desenvolvimento dos pés francos, foram submetidos à análise estatística as seguintes medições tomadas no ano de 1941, isto é, quando as árvores tinham 8 anos de idade:

a) Circunferência do tronco a 20 cm do solo.
b) Circunferência do tronco a 40 cm do solo.
c) Índice de conformação = (altura dividida pelo diâmetro da copa).

Os dados constam do quadro II, estando as variedades-cavalo classificadas de acôrdo com a ordem decrescente das medidas do tronco, da altura e da circunferência da copa e do índice (colunas 2, 6, 10, 14, 18). Foi calculada a média e o êrro "standard" para cada cavalo, assim como a média geral para todos os cavalos. O quociente do êrro individual, dividido pelo êrro geral, com nf 1 = 7 e nf 2 = cêrca de 100, servirá como medida da homogeneidade. Aplicando os limites bilaterais de uma nova tabela de Brieger **(5)**, temos neste caso os seguintes limites: quocientes maiores do que 2,04 e menores do que 0,26 são esperados com uma frequência menor do que 1 por mil. Quocientes maiores de 1,77 e menores do que 0,37 são esperados apenas com uma frequência de 1 por 100 e poderão ainda ser considerados como significantes.

QUADRO II

TESTE DE HOMOGENEIDADE DOS CAVALOS (PÉS FRANCOS)

1941 VARIEDADE	CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO								ALTURA DA COPA				CIRCUNFERÊNCIA DA COPA				ÍNDICE			
	20 cm.				40 cm.															
	Ordem	$\overline{v}$	σ	D	Ordem	$\overline{v}$	σ	D	Ordem	$\overline{v}$	σ	D	Ordem	$\overline{v}$	σ	D	Ordem	$\overline{v}$	σ	D
Limão Rugoso.....	1	52,13	3,23	1,15	1	48,69	2,52	1,01	3	4,68	0,12	0,24	1	13,18	0,93	1,04	10	1,12	0,13	0,72
Laranja Caipira ..	2	42,94	3,10	1,11	2	38,31	3,14	1,26	1	5,00	0,37	0,74	6	8,45	0,90	1,01	5	1,87	0,28	1,56
Limão Cravo	3	40,38	2,33	0,83	3	37,50	2,19	0,88	8	3,89	0,55	1,10	2	12,31	1,48	1,66	11	1,01	0,22	1,22
Lima da Pérsia ...	4	37,19	3,44	1,23	4	33,88	3,06	1,23	5	4,41	0,24	0,48	3	11,70	1,38	1,55	9	1,20	0,16	0,89
Laranja Azêda ...	5	37,00	1,98	0,71	5	33,44	2,04	0,82	4	4,59	0,23	0,46	8	6,78	0,64	0,72	4	3,15	0,22	1,22
Limão Ponderosa..	6	36,21	(7,45)	2,66	6	33,36	(7,26)	2,92	10	3,64	(0,73)	1,46	4	9,34	(2,22)	2,49	8	1,27	(0,35)	1,94
Laranja Lima	7	33,94	3,49	1,25	7	30,19	3,77	1,51	9	3,74	0,31	0,62	9	6.44	0,91	1,02	6	1,84	0,13	0,72
Laranja Agro-doce	8	33,69	2,67	0,95	8	30,19	2,20	0,88	2	4,73	0,36	0,72	10	5,78	0,54	0,61	2	1,57	0,18	1,00
Pomelo	9	31,19	5,16	1,84	9	30,31	4,78	1,92	6	4,01	0,61	1,22	7	7,48	1,11	1,25	7	1,42	0,36	2,00
Tangerina Cravo..	10	29,63	3,06	1,09	10	25,69	2,44	0,98	7	3,89	0,30	0,60	11	5,53	0,51	0,57	3	2,22	0,18	1,00
Cidra	11	26,75	2,76	0,98	11	24,38	1,87	0,75	12	2,71	0,40	0,80	5	8,76	0,16	0,18	12	0,97	0,12	0,67
Trifoliata	12	18,69	(1,67)	0,60	12	16,06	(1,76)	0,71	11	3,30	(0,15)	0,30	12	3,68	(0,68)	0,76	1	2,90	(0,50)	2,78
Todos os cavalos .		37,07	2,80	—		33,47	2,49	—		4,18	0,50	—		8,76	0,89	—		1,66	0,18	—

Percorrendo as respectivas colunas indicadas pela letra **D**, no quadro II, notamos que os valores obtidos para POMELO, referentes à circunferência do tronco a 20 e 40 cm e ao índice de conformação, são significantemente maiores do que o êrro geral. A heterogeneidade é ainda mais pronunciada no LIMÃO PONDEROSA, no qual os quocientes dos erros estão bem além de 1 por mil limite para a circunferência do tronco a 20 e 40 cm e para a circunferência da copa. Todos os demais cavalos dão erros "standard" que podem ser considerados como desvios de acaso, em relação ao êrro geral.

Esta conclusão está, de um modo geral, bem de acôrdo com a ocorrência da poliembrionia. Os 2 cavalos muito heterogêneos são aquêles que dão quase exclusivamente sementes monoembriônicas.

Passando agora ao estudo das médias nota-se a grande diversidade nos valores contidos no quadro II. Tomando por base, em primeiro lugar, o diâmetro do tronco, é evidente que LIMÃO RUGOSO tem os troncos mais grossos, sendo seguido pela LARANJA CAIPIRA e LIMÃO CRAVO. De outro lado, o TRIFOLIATA tem crescimento muito lento, como também a CIDRA.

As medições da altura e da circunferência da copa não podem ser estudadas separadamente, pois, por exemplo, a LARANJA CAIPIRA, que deu árvores mais altas, de 5,00 m em média, tem uma circunferência média de apenas 8,45 m, com índice de conformação igual a 1,87; o LIMÃO RUGOSO cuja copa, de modo geral mais volumosa, tem 4,68 m de altura e 13,18 m de circunferência, apresenta índice igual a 1,12; o LIMÃO CRAVO e a LIMA DA PÉRSIA, com árvores um pouco mais baixas e de circunferência média entre as das variedades precedentes, têm, respectivamente, os índices 1,22 e 0,89.

A variação do índice de conformação pode ser melhor compreendida com a ajuda da figura 1, que contém esquemas de todos os 12 cavalos. Deixando de lado TRIFOLIATA, CIDRA, PONDEROSA e POMELO, podemos classificar os demais cavalos em 2 grupos.

Uma copa cilíndrica é encontrada em:

	Índice
Laranja caipira	1,8
Laranja azêda	2,15
Laranja agro-doce	1,57
Tangerina cravo	2,22
Laranja lima	1,84

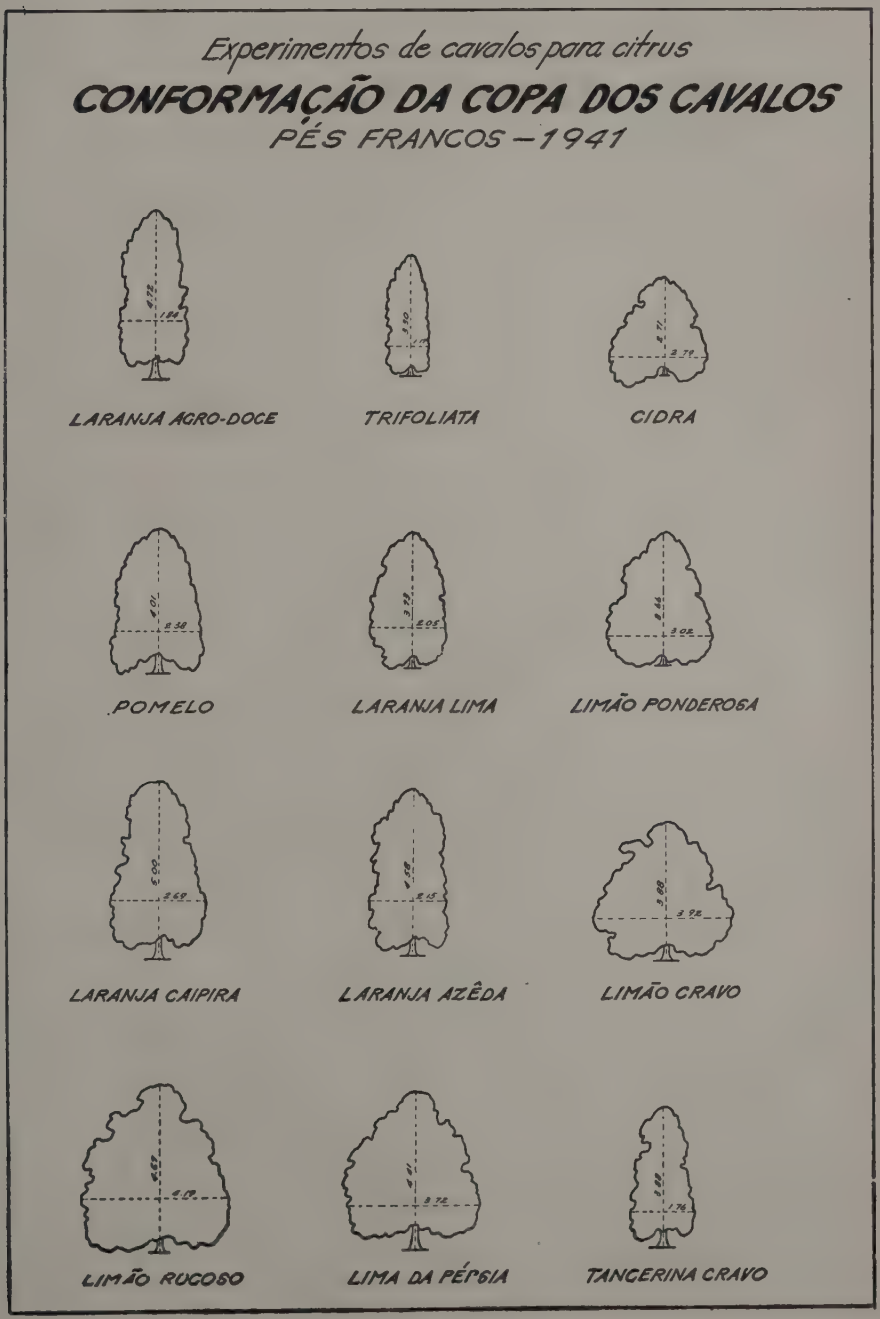

Experimentos de cavalos para citrus
CONFORMAÇÃO DA COPA DOS CAVALOS
PÉS FRANCOS — 1941
LARANJA AGRO-DOCE
TRIFOLIATA
CIDRA
POMELO
LARANJA LIMA
LIMÃO PONDEROSA
LARANJA CAIPIRA
LARANJA AZÊDA
LIMÃO CRAVO
LIMÃO RUGOSO
LIMA DA PÉRSIA
TANGERINA CRAVO

Fig. 1.

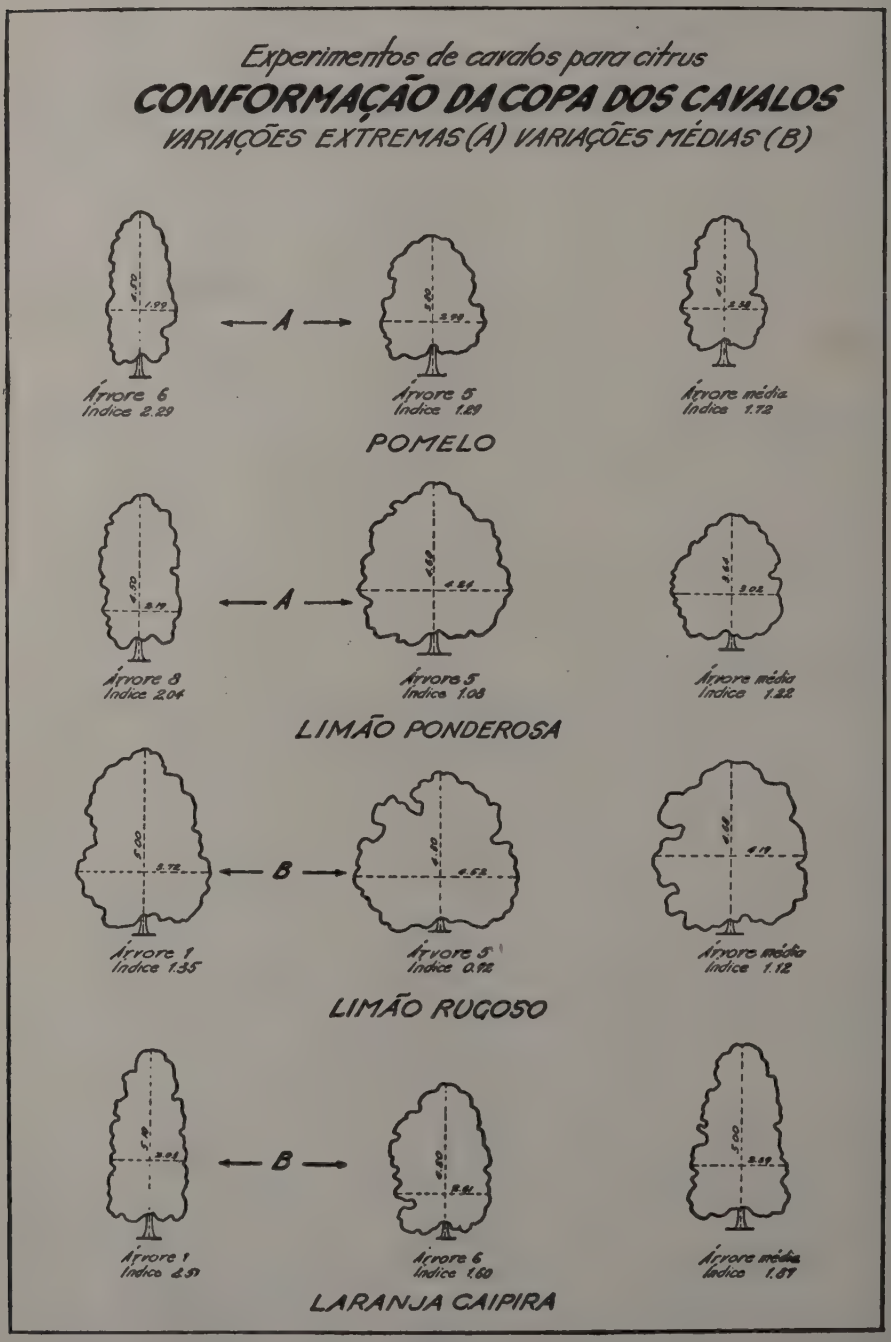

Experimentos de cavalos para citrus
CONFORMAÇÃO DA COPA DOS CAVALOS
VARIAÇÕES EXTREMAS (A) VARIAÇÕES MÉDIAS (B)
A
Árvore 6
Índice 2.29
Árvore 5
Índice 1.29
Árvore média
Índice 1.72
POMELO
A
Árvore 8
Índice 2.04
Árvore 5
Índice 1.08
Árvore média
Índice 1.22
LIMÃO PONDEROSA
B
Árvore 1
Índice 1.35
Árvore 5
Índice 0.92
Árvore média
Índice 1.12
LIMÃO RUGOSO
B
Árvore 1
Índice 2.91
Árvore 6
Índice 1.80
Árvore média
Índice 1.87
LARANJA CAIPIRA

Fig. 2.

Uma copa redonda é encontrada em:

	Índice
Limão rugoso	1,12
Lima da Pérsia	1,20
Limão cravo	1,01

Para dar uma idéia da variabilidade da conformação da copa, em certas variedades, representamos alguns tipos, tanto médios como extremos, na figura 2. A homogeneidade relativa do LIMÃO RUGOSO e da LARANJA CAIPIRA é bem evidente, assim como a extrema heterogeneidade do POMELO e LIMÃO PONDEROSA, nos quais encontramos, desde copas cilíndricas com altura duas vêzes maior que o diâmetro, até copas redondas, nas quais a altura é aproximadamente igual ao diâmetro da copa.

3. Comparação entre pés francos e enxertados.

Discutiremos, nos capítulos seguintes, os efeitos dos cavalos sôbre os cavaleiros, mas é bem interessante, antes disso, inverter a questão e determinar o efeito do enxêrto sôbre o porta-enxêrto. Para êste fim foram reunidas no quadro III as medições da circunferência do tronco a 20 cm do solo, nos pés francos e nos pés enxertados.

É evidente que existe uma interação bastante complicada, que a seguir comentamos.

A TANGERINA CRAVO tem sempre o seu desenvolvimento estimulado pela enxertia, sendo a circunferência do pé franco de 29 cm, nos enxertos com as 2 laranjas de mais de 33 cm, e no enxêrto com pomelo de 39 cm. Em POMELO, a enxertia de pomelo causa uma aceleração e a de laranjas um retardamento no desenvolvimento. Na LARANJA LIMA a enxertia de pomelo provoca um aumento da circunferência do porta-enxêrto ao passo que a das duas laranjas não causa qualquer efeito. Sôbre a LARANJA CAIPIRA e LIMÃO RUGOSO, o pomelo é sem efeito e as laranjas causam um retardamento de crescimento. Em LARANJA AZÊDA, LARANJA AGRO-DOCE, LIMÃO PONDEROSA, LIMÃO CRAVO, LIMA DA PÉRSIA e CIDRA todos os enxertos causam um retardamento. O TRIFOLIATA tem seu crescimento um pouco acelerado por influência da enxertia de qualquer das 3 variedades-enxêrto.

Os nossos estudos dos efeitos dos enxertos sôbre os porta-enxertos se limitaram atualmente a esta caraterística das plantas, mas nos parece razoável supor que o desenvolvimento do sistema radicular e a conformação da copa serão afetados do mesmo modo.

QUADRO III

COMPARAÇÃO ENTRE PÉS FRANCOS E ENXERTADOS

CAVALOS	PÉS FRANCO		Cavaleiro LARANJA BAIANINHA		Cavaleiro LARANJA PÊRA		Cavaleiro POMELO	
	$\overline{v}$	σ	$\overline{v}$	σ	$\overline{v}$	σ	$\overline{v}$	σ
ALTURA DA ÁRVORE								
Laranja Caipira	5,00	0,37	3,81	0,29	3,64	0,33	3,79	0,26
Laranja Lima	3,74	0,37	3,48	0,25	3,76	0,18	3,77	0,22
Laranja Azêda	4,59	0,23	3,07	0,30	3,30	0,26	3,06	0,30
Laranja Agro-doce	4,73	0,36	2,81	0,20	3,11	0,25	2,85	0,24
Limão Ponderosa	3,64	0,73	2,40	0,38	3,36	0,37	2,49	0,70
Limão Rugoso	4,68	1,22	3,63	0,27	3,66	0,24	4,11	0,26
Limão Cravo	3,89	0,55	3,11	0,30	3,64	0,21	3,44	0,25
Lima da Pérsia	4,41	0,24	3,34	0,28	3,63	0,22	3,52	0,31
Tangerina Cravo	3,89	0,30	3,46	0,24	3,63	0,18	3,92	0,19
Pomelo	4,01	0,61	2 85	0,42	3,33	0,25	3,51	0,28
Cidra	2,71	0,40	1,88	0,20	2,43	0,26	2,43	0,43
Trifoliata	3,30	0,15	1,92	0,14	2,71	0,20	2,04	0,29
CIRCUNFERÊNCIA DA COPA								
Laranja Caipira	8,45	0,90	9,99	0,77	8,54	1,41	10,77	1,09
Laranja Lima	6,44	0,91	8,70	0,76	8,70	0,66	10,19	0,52
Laranja Azêda	6,78	0,64	7,79	0,74	6,98	1,23	8,69	0,98
Laranja Agro-doce	5,78	0,54	7,36	0,72	6,24	2,18	7,91	0,57
Limão Ponderosa	9,34	2,22	6,02	1,36	8,08	1,40	6,59	2,86
Limão Rugoso	13,18	0,93	9,98	1,02	8,88	0,92	12,05	0,91
Limão Cravo	12,31	1,48	8,65	0,71	9,24	0,81	9,91	1,64
Lima da Pérsia	11,70	1,38	9,62	1,04	9,24	0,71	9,96	1,13
Tangerina Cravo	5,53	0,51	8,58	0,53	8,01	0,55	10,28	0,79
Pomelo	7,48	1,11	7,18	1,17	7,28	1,65	9,74	1,26
Cidra	8,76	0,66	4,66	0,57	5,30	0,87	6,40	1,92
Trifoliata	3,68	0,68	4,98	0,28	5,40	0,86	5,25	0,91
ÍNDICE								
Laranja Caipira	1,87	0,28	1,20		1,34		1,10	
Laranja Lima	1,84	0,13	1,26		1,36		1,16	
Laranja Azêda	2,15	0,22	1,24		1,48		1,11	
Laranja Agro-doce	2,57	0,18	1,20		1,56		1,13	
Limão Ponderosa	1,57	0,35	1,25		1,31		1,19	
Limão Rugoso	1,12	0,13	1,14		1,29		1,07	
Limão Cravo	1,01	0,22	1,13		1,24		1,09	
Lima da Pérsia	1,20	0,16	1,09		1,23		1,11	
Tangerina Cravo	2,22	0,18	1,27		1,42		1,20	
Pomelo	1,72	0,36	1,25		1,44		1,13	
Cidra	0,97	0,12	1,27		1,44		1,19	
Trifoliata	2,90	0,50	1,23		1,58		2,85	
CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO a 20 cm.								
Laranja Caipira	42,94	3,40	39,25		34,19		42,69	
Laranja Lima	33,94	3,49	32,38		33,50		38,20	
Laranja Azêda	37,00	1,98	27,86		27,50		29,19	
Laranja Agro-doce	33,69	2,67	25,86		24,86		27,14	
Limão Ponderosa	36,21	7,45	22,62		31,81		24,75	
Limão Rugoso	52,13	3,23	43,47		39,22		50,67	
Limão Cravo	40,38	2,33	32,22		31,94		37,08	
Lima da Pérsia	37,19	3,44	34,69		31,92		34,81	
Tangerina Cravo	29,63	3,06	33,06		33,94		39,38	
Pomelo	34,19	5,16	30,06		31,50		37,63	
Cidra	26,75	2,76	18,69		20,50		22,86	
Trifoliata	18,69	1,67	19,50		22,20		19,80	

De maneira geral e com exceção da TANGERINA CRAVO e do TRIFOLIATA pode-se dizer que as laranjas Baianinha e Pêra tendem a retardar o desenvolvimento dos porta-enxertos e o pomelo Marsh Seedless a acelerá-lo. Tais conclusões estão de acôrdo com as observações de Hodgson e outros **(16)**, quando afirmam que as influências de cavalo para enxêrto parecem ser recíprocas. De fato, o TRIFOLIATA e a TANGERINA CRAVO que, de pé franco, têm desenvolvimento bastante lento, foram benèficamente influenciados pelo maior vigor relativo das 3 variedades-enxêrto. Por outro lado, as variedades-cavalo mais vigorosas (LIMÃO RUGOSO, LARANJA CAIPIRA, LIMÃO CRAVO) sofreram influência retardadora pelo menor vigor relativo das variedades-enxêrto.

Devemos lembrar ainda que as plantas enxertadas iniciaram a produção mais cedo do que os pés francos e, portanto, tiveram naturalmente seu desenvolvimento retardado pela derivação da nutrição consumida pelos frutos.

ANÁLISE DA VARIAÇÃO NO EXPERIMENTO

1. Homogeneidade da variação.

É indicado fazer, em primeiro lugar, um teste de homogeneidade para resolver se os dados obtidos, referentes às 36 combinações de três cavaleiros com 12 cavalos, podem ser tratados e analisados em conjunto.

É evidente que não podemos esperar uma uniformidade com referência à produção, isto é, o número e o diâmetro dos frutos. O primeiro, número de frutos, é muito variável de ano para ano **(7)** e o segundo, o seu diâmetro, varia em dependência do primeiro **(6)**.

Assim, por motivos biológicos mais que estatísticos, podemos esperar uma homogeneidade apenas com referência aos caracteres das árvores. Sendo desnecessário e excessivamente trabalhoso executar o cálculo para todos os caracteres, dos quais temos medidas em 4 anos, resolvemos limitar o teste à análise do diâmetro do tronco, tanto do cavalo como do enxêrto, e de um ano sòmente (1942).

Calculamos as médias e os erros "standard" por árvore e também o êrro "standard" para tôdas as árvores, usando as seguintes fórmulas:

êrro "standard" por árvore: $\sigma p = \pm \sqrt{\frac{\Sigma(v-\bar{v})^2}{np-1}}$

êrro "standard" para tôdas as árvores (êrro dentro):

$$\sigma D = \pm \sqrt{\frac{\Sigma (np-1)\,\sigma p^2}{np-1}}$$

Feitos os cálculos das médias e dos erros, verificamos logo que os valores referentes aos três cavalos: PONDEROSA, POMELO e CIDRA indicaram uma variação maior do que os referentes às demais combinações; resolvemos, então, calcular a média geral e o êrro-dentro apenas com os dados referentes às $3x9=27$ combinações restantes (quadro IV).

Dividimos os erros individuais pelos erros de tôdas as árvores (êrro-dentro), obtendo assim os desvios relativos D. Devíamos esperar que algumas combinações de cavalos ou cavaleiros fôssem mais, e outras menos variáveis, de modo que alguns dêstes desvios seriam maiores e outros menores do que um. Assim, tomamos em consideração a variação do quociente $\sigma p : \sigma D$ nos dois sentidos. As tábuas até hoje publicadas, de Fisher **(11)**, Fisher and Yates **(13)**, Snedecor **(25)** e Brieger **(4)** trazem, porém, apenas os limites unilaterais para os desvios relativos compostos. Usamos, por isso, os limites de uma tábua nova **(5)** para limites bilaterais.

Na 5.ª e 9.ª colunas do quado IV encontrámos os valores dos quocientes $\sigma p : \sigma D$, estando anotados se êles ficam fora de 1‰ limite bilateral (duas linhas em baixo do valor), entre os 1% e 1‰ limites bilaterais (uma linha abaixo do valor) e entre os 5% e 1% limites (entre parênteses).

Verificamos que a variação do diâmetro do tronco a 20 cm e 40 cm do solo, isto é, do cavalo e do cavaleiro, é muito grande e desuniforme quando usados como cavalo PONDEROSA e POMELO: nas combinações com as laranjas Pêra e Baianinha, a variação é dobrada; em combinação com pomelo Marsh Seedless, é tri- ou quadruplicada em comparação com a variabilidade dos demais cavalos.

O quociente $\sigma p : \sigma D$ para cavalo CIDRA é significante apenas quando êste cavalo está enxertado com pomelo Marsh Seedless. Mas devemos ter em consideração que um número relativamente grande de árvores já estavam mortas no ano de 1942, o que deve ter contribuído para reduzir a variação, uma vez que, naturalmente, foram eliminadas as árvores menores e mais fracas em primeiro lugar.

A LARANJA CAIPIRA dá uma variação um pouco exagerada, quando enxertada com a laranja Pêra.

Apenas uma combinação — laranja Baianinha sôbre TRIFOLIATA — é bem menos variável do que as demais.

Podemos considerar como razoàvelmente homogêneas as demais combinações. Temos em 50 desvios relativos ainda 7 valores entre 5% e 1% limite, e 2 entre 1% e 1‰ limite.

QUADRO IV

TESTE DE HOMOGENEIDADE

36 Combinações cavalo-enxêrto

COMBINAÇÕES	n	20 cm. $\bar{v}$	20 cm. σ	20 cm. D = Êrro / Êrro médio	20 cm. D = Índice / Índ. médio	40 cm. $\bar{v}$	40 cm. σ	40 cm. D = Êrro / Êrro médio	40 cm. D = Índice / Índ. médio
Laranja Baianinha			6,17	2,13	2,58	18,0	4,90	1,85	2,37
Ponderosa	13	22,7							
Pomelo	15	32,1	6,03	2 08	2.12	25,4	4,94	1,86	2,00
Cidra	12	18,5	3,07	1,06	1,42	14,2	2,44	0,92	1,33
Limão Rugoso	35	46,1	3,72	1,28	1,10	37,4	3,71	(1,40)	1,21
Lima da Pérsia	35	36,2	3,20	1,10	1,06	28,6	2,38	0,90	0,90
Laranja Caipira	35	43,3	3,05	1,05	0,92	37,1	3,40	1,28	1,10
Laranja Azêda	35	29,8	2,94	1,01	1,08	27,6	1,87	(0,71)	(0,73)
Tangerina Cravo	15	37,1	2,85	0,98	0,94	31,4	2,74	1,03	1,00
Limão Cravo	35	34,3	2,73	0,94	0,94	28,8	2,36	0,89	0,90
Laranja Agro-doce	34	28,3	2,61	0,90	0,98	25,9	2,39	0,90	0,96
Laranja Lima	15	35,6	1,99	0,69	0,66	31,4	2,19	0,83	0,80
Trifoliata	15	19,8	1,29	0,44	(0,58)	13,0	0,89	0,34	0,51
9 Cavalos	254	34,6	2,93	—	—	29,2	2,65	—	—
		$\left(\frac{\sigma}{\sqrt{\bar{v}}} = 0{,}50\right)$					$\left(\frac{\sigma}{\sqrt{\bar{v}}} = 0{,}49\right)$		
Laranja Pêra									
Ponderosa	15	36,1	5,39	1,81	1,88	32,6	6,11	2,25	2 33
Pomelo	15	36,2	6,20	2,08	2,15	30,1	5,28	1,95	2,09
Cidra	5	21,2	3,24	1,09	(1.46)	20,0	3,63	1,34	1,76
Laranja Caipira	35	42,6	4,38	1,47	(1,40)	39,5	3,93	1,45	(1,37)
Limão Rugoso	35	44,6	3,41	1,14	1,06	29,8	3,03	1,12	1,04
Laranja Agro-doce	35	30,8	3,03	1,02	1,15	30,0	2,49	0,92	0,98

(Continua)

QUADRO IV

TESTE DE HOMOGENEIDADE

(Continuação)

36 Combinações cavalo-enxêrto

COMBINAÇÕES	n	20 cm. $\bar{v}$	20 cm. σ	20 cm. $D = \frac{\text{êrro}}{\text{êrro médio}}$	20 cm. $D = \frac{\text{Índice}}{\text{Índ. médio}}$	40 cm. $\bar{v}$	40 cm. σ	40 cm. $D = \frac{\text{êrro}}{\text{êrro médio}}$	40 cm. $D = \frac{\text{Índice}}{\text{Índ. médio}}$
Laranja Azêda	35	34,0	2,70	0,91	0,96	32,9	2,55	0,94	0,96
Laranja da Pérsia	35	38,6	2,47	0,83	0,83	34,8	2,37	0,87	0,87
Laranja Lima	15	39,9	2,32	0,78	0,77	37,5	2,32	0,86	0,83
Trifoliata	14	26,3	2,28	0,77	0,92	20,1	1,92	0,71	0,93
Limão Cravo	35	37,8	2,15	(0,71)	(0,73)	38,6	0,28	0,77	0,74
Tangerina Cravo	15	41,9	2,05	0,69	0,67	38,6	2,10	0,77	0,71
9 Cavalos	254	37,4	2,98	—	—	34,9	2,71	—	—
			$\left(\frac{\sigma}{\sqrt{\bar{v}}} = 0{,}48\right)$				$\left(\frac{\sigma}{\sqrt{\bar{v}}} = 0{,}46\right)$		
Pomelo Marsh Seedless									
Cidra	3	24,2	10,78	3,57	4,76	22,2	8,76	2,90	3,76
Ponderosa	12	28,2	9,56	3,17	3,91	25,4	8,40	2,81	3,41
Pomelo	15	41,4	6,76	2,30	2,35	34,7	4,55	(1,52)	1,57
Limão Rugoso	35	58,5	4,30	1'42	1,26	49,7	4,10	1,37	1,18
Lima da Pérsia	35	37,9	3,46	1,15	1,21	25,5	3,45	1,12	1,14
Trifoliata	14	20,4	3,18	1,05	(1,52)	15,0	2,76	0,92	(1,45)
Laranja Caipira	34	38,4	3,14	1,04	0,98	45,3	3,00	1,00	0,92
Laranja Azêda	35	32,7	2,73	0,90	1,04	33,0	3,12	1,04	1,10
Limão Cravo	35	41,0	2,60	0,86	0,89	37,4	2,97	0,99	1,00
Laranja Agro-doce	35	30,5	2,13	(0,71)	0,85	29,2	2,01	0,67	0,76
Laranja Lima	14	43,8	1,97	0,65	0,65	41,7	1,79	(0,60)	(0,57)
Tangerina Cravo	15	46,3	1,74	(0,58)	(0,57)	40,9	1,86	(0,62)	(0,59)
9 Cavalos	252	44,0	3,02	—	—	37,3	2,99		
			$\left(\frac{\sigma}{\sqrt{\bar{v}}} = 0{,}46\right)$				$\left(\frac{\sigma}{\sqrt{\bar{v}}} = 0{,}49\right)$		

Tomando ainda em consideração que as médias das diferentes combinações são bastante divergentes, resolvemos fazer também um teste usando os índices da variância, definidos pela fórmula :

$$i = \frac{\sigma}{\sqrt{\bar{v}}}$$

Obtivemos, então, a 6.ª e 10.ª colunas do quadro IV e constatamos sensível modificação quanto ao resultado anterior, obtido com os erros "standard". Temos agora desvios relativos em geral menores. A significância da variação excessiva na combinação LARANJA CAIPIRA com laranja Pêra desaparece e em 52 desvios relativos temos : nenhum fica fora do 1% limite e 9 estão entre o 5% e 1% limite, mantendo-se a significância da reduzida variação da combinação TRIFOLIATA com laranja Baianinha. Dos 52 desvios, 32 são menores e 20 maiores do que a unidade, sendo esperado de cada grupo $26 \pm 3{,}7$.

Podemos concluir que, de um modo geral, a variação das $9x3 = 27$ combinações de cavalos e cavaleiros se manifesta de maneira bastante homogênea, o que permite uma análise estatística em conjunto.

Voltemos então novamente aos três cavalos, inicialmente excluídos. Dêstes, apenas tôdas as combinações de PONDEROSA e de POMELO são sempre excessivamente variáveis, tanto quando usamos os valores dos erros "standard" como dos índices da variância. Êles representam 6 combinações em 36. Das combinações de CIDRA, sòmente a enxertia com pomelo Marsh Seedless é excessivamente variável e, talvez, aquela com a laranja Pêra. Assim, temos em 36 combinações com 865 árvores apenas 8 (93 árvores) que são variáveis demais. Sendo o número de árvores variáveis relativamente pequeno, resolvemos, finalmente, nada eliminar da análise geral. Devemos apenas lembrar, caso fôsse necessário tomar sèriamente em consideração os cavalos PONDEROSA, POMELO e CIDRA, que êles são extremamente variáveis.

Devemos ainda procurar uma explicação biológica para a heterogeneidade das combinações com PONDEROSA, POMELO e CIDRA. Estudando a variação nos cavalos não enxertados, da mesma proveniência e igual idade, cultivados nas mesmas condições dêstes experimentos **(19)**, já demonstramos, em capítulo anterior, a existência de heterogeneidade semelhante entre as plantas (pés francos) de PONDEROSA e POMELO. Quanto à CIDRA, tal heterogeneidade deve ser atribuída à evidente incompatibilidade com as 3 variedades-enxêrto, a qual se manifesta por aumento do diâmetro do tronco no ponto da enxertia.

2. Análise da variação.

De acôrdo com o plano experimental, a decomposição da variação pode ser feita segundo o esquema abaixo:

a) **Entre quadras** — cada uma com os seguintes cavalos:

Quadra A (9 árvores por parcela)	*Quadra B* (4 árvores por parcela).
Limão rugoso	Ponderosa
Limão cravo	Pomelo
Lima da Pérsia	Cidra
Laranja caipira	Tangerina cravo
Laranja azêda	Laranja lima
Laranja agro-doce	Trifoliata

As diferenças entre as quadras podiam ser causadas por variações do terreno, porém é mais provável que elas sejam provocadas pelas diferenças das variedades-cavalo. A distribuição destas não foi ao acaso, pois numa quadra (A) foram reunidos aquêles cavalos prèviamente julgados mais favoráveis para o desenvolvimento dos enxertos, ficando na outra (B) os cavalos menos interessantes **(19).**

b) **Entre cavalos dentro de cada quadra** — Considerando a separação dos cavalos em dois grupos, achamos melhor manter os grupos também separados na análise, restando assim para a comparação (12-2) = 10 graus de liberdade.

c) **Entre repetições** — Há quatro repetições completas, porém, mantendo as quadras separadas, temos dois grupos de quatro repetições, o que dá 2 x (4–1) = 6 graus de liberdade para a análise do terreno dentro das quadras.

d) **Interação cavalo x repetição em cada quadra**—Esta componente deve dar uma informação sôbre a variação por quadra, entre as parcelas.

e) **O resíduo,** finalmente, é fornecido pela variação das árvores dentro de cada parcela. Existem, por quadra: 6 cavalos x 4 repetições = 24 parcelas com 9 árvores por parcela na quadra A e 4 na quadra B.

A análise foi executada com muito detalhe, para sete caracteres e vários anos, porém damos aqui apenas os resultados do último ano, o de 1942 (quadro V). Uma inspeção dos dados demonstra que todos os caracteres podem ser considerados em conjunto, exceto a variação

QUADRO V

DECOMPOSIÇÃO DO ÊRRO STANDARD

COMPONENTES	nf	Altura da planta		Circunferência da copa		Tronco a 20 cm.		Tronco a 30 cm.		Tronco a 40 cm.		Número de frutos		Diâmetro dos frutos	
		σ	$D=\frac{\delta}{\sigma^R}$	δ	$D=\frac{\delta}{\sigma^R}$	σ	$D=\frac{\delta}{\sigma^R}$	σ	$D=\frac{\sigma}{\sigma^R}$	δ	$D=\frac{\delta}{\sigma^R}$	σ	$D=\frac{\sigma}{\sigma^R}$	σ	$D=\frac{\sigma}{\sigma^R}$
Laranja Baianinha															
Total	306	0,60	1,92	2,09	2,32	8,51	2,68	7,66	2,58	7,38	2,89	224,83	1,95	3,40	1,22
Entre quadras	1	5,07	16,26	21,91	24,39	66,63	20,95	65,08	21,91	66,58	26,11	2.207,63	19,16	23,75	8,51
Entre cavalos	10	2,33	7,47	7,61	8,47	37,83	11,90	32,72	11,02	31,40	12,31	759,49	6,59	5,35	1,92
Entre repetições	6	0,46	1,48	2,46	2,74	7,98	2,51	6,52	2,20	7,18	2,82	280,25	2,43	4,79	1,72
Interação	30	0,33	1,06	0,94	1,05	3,72	1,17	3,89	(1,31)	3,34	1,31	170,95	1,48	4,22	1,51
Resíduo	259	0,31	—	0,90	—	3,18	—	2,97	—	2,55	—	115,22	—	2,79	—
Média geral		3,06		8,70		33,90		31,99		28,45		44,75		77,89	
Laranja Pêra															
Total	301	0,43	1,58	1,53	1,62	6,35	1,95	6,18	1,88	6,15	2,02	146,17	1,40	3,56	1,28
Entre quadras	1	2,13	7,91	5,33	5,65	22,63	6,94	26,34	8,03	37,88	12,42	119,24	1,14	12,70	4,57
Entre cavalos	10	1,67	6,19	6,30	6,68	28,73	8,81	27,28	8,32	26,49	8,79	528,98	5,07	9,50	3,42
Entre repetições	6	0,37	1,39	1,70	1,80	5,52	(1,69)	5,75	1,75	4,62	(1,51)	204,09	1,96	4,58	1,65
Interação	30	0,33	1,22	1,06	1,13	3,87	1,19	3,76	1,14	3,75	1,23	140,61	1,35	4,44	1,60
Resíduo	254	0,27	—	0,94	—	3,26	—	3,28	—	3,05	—	104,35	—	2,78	—
Média geral		3,63		8,51		37,23		37,34		34,55		271,85		71,50	
Pomelo Marsh Seedless															
Total	293	0,58	2,07	2,33	1,85	10,21	2,66	9,98	2,72	9,27	2,73	216,47	2,03	4,29	1,16
Entre quadras	1	2,75	9,82	10,49	8,32	39,32	10,24	44,27	12,06	52,66	15,49	858,06	8,05	49,69	13,39
Entre cavalos	10	2,59	9,25	10,00	7,93	49,56	12,91	47,96	13,07	43,29	12,73	958,84	8,99	10,43	2,81
Entre repetições	6	0,59	2,11	2,36	1,87	6,42	1,67	5,98	1,63	6,62	1,95	209,44	1,96	4,42	1,19
Interação	30	0,34	1,21	1,34	1,06	4,48	1,17	4,77	1,22	4,17	1,23	156,98	1,47	3,34	0,90
Resíduo	246	0,28	—	1,26	—	3,84	—	3,67	—	3,40	—	106,64	—	3,71	—
Média geral		3,40		10,14		39,62		39,27		36,46		422,04		89,50	

QUADRO VI

RESUMO DE DECOMPOSIÇÃO

Variação dos desvios relativos

$$D = \frac{\sigma}{\sigma R}$$

CARACTERES	Entre Repetições nf = 6	Interação Repet.x cav. nf = 30	Entre cavalos nf = 10	Entre quadras nf = 1
Laranja Baianinha				
Altura da planta	1,48	1,06	7,47	16,26
Circunferência da copa	2,74	1,05	8,47	24,39
Diâmetro do tronco a 20 cm.	2,51	1,17	11,90	20,95
Diâmetro do tronco a 30 cm.	2,20	1,31	10,02	21,91
Diâmetro do tronco a 40 cm.	2,82	1,31	12,31	26,11
Número de frutos	2,43	1,48	6,59	19,16
Média	2,40	1,24	9,70	21,71
Laranja Pêra				
Altura da planta	1,39	1,22	6,19	7,91
Circunferência da copa	1,80	1,13	6,68	5,65
Diâmetro do tronco a 20 cm.	1,69	1,19	8,81	6,94
Diâmetro do tronco a 30 cm.	1,75	1,14	8,32	8,03
Diâmetro do tronco a 40 cm.	1,51	1,23	8,79	12,42
Número de frutos	1,96	1,35	5,07	1,14
Média	2,87	1,21	7,45	8,50
Pomelo Marsh Seedless				
Altura da planta	2,11	1,21	9,25	9,82
Circunferência da copa	1,87	1,06	7,93	8,32
Diâmetro do tronco a 20 cm.	1,67	1,17	12,91	10,24
Diâmetro do tronco a 30 cm.	1,63	1,22	13,07	12,06
Diâmetro do tronco a 40 cm.	1,95	1,23	12,73	15,49
Número de frutos	1,96	1,47	8,99	8,05
Média	1,87	1,23	11,02	13,18
Média geral	2,01	1,23	—	—
Limites de probabilidade 5%	1,47	1,25	1,37	3,36
Limites de probabilidade 1%	1,72	1,37	1,56	2,62
(Êrro residual nf = 250) 1‰	1,99	1,50	1,79	1,98

do diâmetro dos frutos em que os resultados da decomposição são divergentes como mais adiante se esclarece. Assim, reunimos os valores dos desvios relativos dos seis caracteres principais: Altura da Planta, Circunferência da Copa, Circunferência do Tronco a 20 cm, a 30 cm e a 40 cm do solo e o Número Médio de Frutos por árvore (quadro VI).

Na terceira coluna do quadro VI encontramos reunidos os desvios relativos $D = \sigma$ (interação cavalo x repetição dentro quadras): σR, os quais dão uma informação sôbre a variação do terreno dentro das repetições, provocada pela sua heterogeneidade. Uma vez que todos os valores são quase iguais, podemos reuni-los numa estimativa que chamaremos **média geral.** Ela nos informa que a variação dentro das repetições é apenas, em média, 1,23 vêzes maior do que a variação residual.

A segunda coluna do quadro VI contém os valores dos desvios relativos $D = \sigma$ (entre repetições): σR, os quais correspondem às variações do terreno, entre repetições dentro das quadras. Os valores diferem entre si relativamente pouco, de modo que podemos, também aqui, reunir todos os 18 desvios relativos numa só estimativa. Esta **média geral** nos indica que a variação entre repetições é 2,01 vêzes maior do que o êrro experimental.

O êrro residual é provocado tanto pelas variações individuais como pelos efeitos de pequenas manchas do terreno. Evidentemente, o terreno foi muito bem escolhido, pois a heterogeneidade dentro das parcelas, que contêm 4 ou 9 árvores cada uma, é apenas pouco maior (1,23 vêzes) do que o êrro experimental; a variação entre as parcelas, provocada por manchas e heterogeneidade do terreno em mais larga escala, é sòmente duas vêzes maior do que o êrro experimental. Podemos assim considerar o terreno como suficientemente homogêneo.

A variação "entre-cavalos dentro-quadras" é de uma ordem bem diferente: para a laranja Baianinha, 9,70 maior do que o êrro residual; para a laranja Pêra, 7,45 maior; para o pomelo Marsh Seedless, 11,02 vêzes maior. Assim, o efeito pronunciado dos diferentes cavalos sôbre todos os três cavaleiros está comprovado confirmando os resultados preliminares obtidos quando as plantas ainda estavam no viveiro **(19).**

A variação "entre quadras", finalmente, é maior ainda: para a Baianinha, 21,71 vêzes maior do que o êrro experimental; para a Pêra, 8,50 vêzes maior, e para pomelo Marsh Seedless, 13,18 vêzes maior. Embora não possamos provar que esta grande variação não é devida a efeitos do terreno, parece-nos mais provável que seja ela causada pela diferença pronunciada entre os dois grupos de cavalos.

As conclusões principais, que a seguir mencionamos, são bem satisfatórias :

a) O terreno pode ser considerado suficientemente homogêneo, causando apenas, para as parcelas, um aumento de 1,23 vêzes a variação entre árvores e, para as repetições, 2,01 vêzes.

b) O efeito dos cavalos sôbre todos os caracteres dos cavaleiros é muito pronunciado, isto é, de 7,5 até 11,0 vêzes maior do que a variação residual entre árvores nas parcelas.

c) A diferença entre os dois grupos de cavalos, separados nas duas quadras, é ainda mais acentuada, e sôbre ela há uma variação 8,5 até 21,7 vêzes maior do que o êrro experimental.

3. Classificação das combinações.

A escolha das melhores combinações pode agora ser feita uma vez que verificamos, no capítulo anterior, a existência de diferenças bastante pronunciadas com respeito a todos os caracteres analisados.

Para realizar esta escolha, podemos aplicar dois testes : a) o **t**-teste de diferenças entre as médias e b) o teste de sequência.

a) **O t-teste de diferenças entre as médias** — O teste foi executado apenas com os dados do último ano (1942). No quadro VII temos a análise da circunferência do tronco do cavalo (a 20 cm) e do cavaleiro (a 40 cm) ; no quadro VIII a análise da altura da planta e da circunferência da copa ; e no quadro IX, a análise do número e do diâmetro dos frutos.

O **t**-teste foi feito do seguinte modo : as médias foram organizadas em ordem decrescente e as diferenças calculadas entre as médias seguintes. Assim, temos, na primeira linha, a diferença entre a primeira e segunda média ; na segunda linha, a diferença entre a segunda e terceira média, etc.

O valor de **t** foi calculado, como de costume, dividindo as diferenças pelos seus erros. Devemos, porém, acentuar um ponto de importância especial que é quase sempre esquecido. Usamos em geral os limites bilaterais de **t**, com valores tanto positivos como negativos. Mas, em nosso caso, podem aparecer apenas valores positivos, pois sempre fazemos a diferença entre médias, arranjadas em ordem de tamanho decrescente. Porisso, devemos aplicar em nosso caso os limites unilaterais de **t**, que, para os graus de liberdade, são : + 2,33 no 1% limite e + 3,09 no 1‰ limite.

QUADRO VII

MEDIDAS DO TRONCO —T-TESTE ENTRE MÉDIAS

CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO A 20 cm.					CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO A 40 cm.				
1942	Quadra	$\bar{v}$	Dif.	t	1942	Quadra	$\bar{v}$	Dif.	t
LARANJA BAIANINHA									
Limão Rugoso	A	46,11	2,70	3,40	Limão Rugoso	A	37,42	0,31	0,52
Laranja Caipira	A	43,31	5,18	5,40	Laranja Caipira	A	37,11	5,67	7,46
Tangerina Cravo	B	37,13	0,94	0,98	Tangerina Cravo	B	31,44	0,00	—
Lima da Pérsia	A	36,19	0,56	0,58	Laranja Lima	B	31,44	2,63	3,46
Laranja Lima	B	35,63	1,35	1,41	Limão Cravo	A	28,81	0,23	0,38
Limão Cravo	A	34,28	2,15	2,24	Lima da Pérsia	A	28,58	0,04	0,07
Pomelo	B	32,13	2,30	2,40	Laranja Azêda	A	27,64	1,75	2,92
Laranja Azêda	A	29,83	1,52	2,03	Laranja Agro-doce	A	25,89	0,45	0,59
Laranja Agro-doce	A	28,31	5,60	5,83	Pomelo	B	25,44	7,44	8,27
Ponderosa	B	22,71	2,96	2,64	Ponderosa	B	18,00	3,85	4,28
Trifoliata	B	19,75	1,29	1,15	Cidra	B	14,15	1,15	1,28
Cidra	B	18,46	—	—	Trifoliata	B	13,00	—	—
LARANJA PÊRA									
Limão Rugoso	A	44,58	2,00	2,60	Limão Rugoso	A	39,78	0,28	0,39
Laranja Caipira	A	42,58	0,64	0,65	Laranja Caipira	A	39,50	0,94	1,31
Tangerina Cravo		41,94	2,00	1,72	Tangerina Cravo	B	38,56	0,00	0,00
Laranja Lima	B	39,94	1,38	1,41	Limão Cravo	B	38,56	1,06	1,15
Lima da Pérsia	A	38,56	0,78	1,01	Laranja Lima	A	37,50	2,72	2,96
Limão Cravo	A	37,78	1,59	1,62	Lima da Pérsia	A	34,78	1,89	2,63
Pomelo	B	36,19	0,07	0,06	Laranja Azêda	A	32,89	0,33	0,36
Ponderosa	B	36,12	2,15	2,19	Ponderosa	B	32,56	2,50	2,31
Laranja Azêda	A	33,97	3,14	4,08	Pomelo	B	30,06	0,03	0,03
Laranja Agro-doce	A	30,83	4,56	4 05	Laranja Agro-doce	A	30,03	1,47	10 76
Trifoliata	B	26,27	5,10	4,40	Trifoliata	B	20,13	0,13	0,12
Cidra		21,17	—	—	Cidra	B	20,00	—	—
POMELO MARSH SEEDLESS									
Limão Rugoso	A	55,77	7,37	8,10	Limão Rugoso	A	49,72	4,46	5,51
Laranja Caipira	A	48,40	2,09	2,30	Laranja Caipira	A	45,26	3,57	3,50
Tangerina Cravo	B	46,31	2,51	1,85	Laranja Lima	B	41,69	0,76	0,63
Laranja Lima	B	43,80	2,36	1,74	Tangerina Cravo	B	40,93	3,54	3,47
Pomelo	B	41,44	0,44	0,32	Limão Cravo	A	37,39	1,86	2,30
Limão Cravo	A	41,00	3,08	3,38	Lima da Pérsia	A	35,53	0,85	0,83
Lima da Pérsia	A	37,92	5,20	5.71	Pomelo	B	34,68	1,68	1,65
Laranja Azêda	A	32,72	2,22	2,44	Laranja Azêda	A	33,00	3,78	4,67
Laranja Agro-doce	A	30,50	2,27	2,49	Laranja Agro-doce	A	29,22	3,84	3 76
Ponderosa	B	28,23	3,98	2,93	Ponderosa	B	25,38	3,13	2,61
Cidra	B	24,25	3,85	2,83	Cidra	B	22,25	7,25	6,04
Trifoliata	B	20,40	—	—	Trifoliata	B	15,00	—	—

Limites unilaterais de probabilidade { 5% = 1,66 ; 1% = 2,35 ; 1‰ = 3,11

QUADRO VIII

ALTURA E CIRCUNFERÊNCIA DA COPA — T-TESTE ENTRE MÉDIAS

ALTURA DA ÁRVORE					CIRCUNFERÊNCIA DA COPA				
1942	Quadra	$\overline{v}$	Dif.	t	1942	Quadra	$\overline{v}$	Dif.	t
LARANJA BAIANINHA									
Laranja Caipira	A	3,72	0,21	3,00	Laranja Caipira	A	10,90	0,42	2,00
Limão Rugoso	A	3,51	0,07	0,78	Limão Rugoso	A	10,48	0,27	1,29
Tangerina Cravo	B	3,44	0,10	0,91	Lima da Pérsia	A	10,21	1,05	5,00
Laranja Lima	B	3,34	0,11	1,22	Limão Cravo	A	9,16	0,05	0,19
Lima da Pérsia	A	3,23	0,11	1,57	Laranja Lima	B	9 11	0,03	0,09
Laranja Azêda	A	3,12	0,06	0,86	Tangerina Cravo	B	9,08	0,68	2,52
Limão Cravo	A	3,06	0,17	2,43	Laranja Azêda	A	8,40	0,51	2,43
Laranja Agro-doce	A	2,89	0,08	0,89	Laranja Agro-doce	A	7,89	0,93	3,44
Pomelo	B	2,81	0,62	5,64	Pomelo	B	6,96	1,30	4,06
Ponderosa	B	2,19	0,10	0,10	Ponderosa	B	5,66	0,65	2,03
Cidra	B	2,09	0,21	1,91	Trifoliata	B	5,01	0,64	2,00
Trifoliata	B	1,88	—	—	Cidra	B	4,37	—	—
LARANJA PÊRA									
Laranja Lima	B	3,96	0,03	0,38	Lima da Pérsia	A	9,69	0,08	0,29
Laranja Caipira	A	3,93	0,07	1,17	Laranja Lima	B	9,61	0,08	0,29
Tangerina Cravo	B	3,86	0,05	0,63	Limão Cravo	A	9,53	0,20	0,91
Limão Cravo	A	3,81	0,04	0,67	Laranja Caipira	A	9,38	0,25	0,76
Limão Rugoso	A	3,77	0,02	0,33	Limão Rugoso	A	9,08	0,27	0,96
Lima da Pérsia	A	3,75	0,12	2,00	Tangerina Cravo	B	8,81	0,25	0,76
Laranja Azêda	A	3,63	0,14	1,75	Ponderosa	B	8,56	0,43	1,30
Ponderosa	B	3,49	0,03	0,30	Pomelo	B	8,13	0,44	1,57
Pomelo	B	3,46	0,11	1,38	Laranja Azêda	A	7,69	0,80	3,64
Laranja Agro-doce	A	3,35	0,56	7,00	Laranja Agro-doce	A	6,89	0,98	3,50
Trifoliata	B	2,79	0,41	4,10	Trifoliata	B	5,91	0,36	1,09
Cidra	B	2,38	—	—	Cidra	B	5,55	—	—
POMELO MARSH SEEDLESS									
Limão Rugoso	A	4,03	0,10	1,25	Limão Rugoso	A	13,20	1,44	4,80
Tangerina Cravo	B	3,93	0,00	—	Tangerina Cravo	A	11,76	0,31	0,81
Laranja Caipira	B	3,93	0,24	2,40	Laranja Caipira	B	11,45	0,46	1,02
Laranja Lima	B	3,69	0,19	2,38	Laranja Lima	B	10,99	0,53	1,39
Lima da Pérsia	A	3,50	0,08	1,14	Limão Cravo	A	10,46	0,07	0,23
Limão Cravo	A	3,42	0,00	—	Lima da Pérsia	A	10,39	0,11	0,29
Pomelo	B	3,42	0,28	3,50	Pomelo	B	10,28	1,24	3,26
Laranja Azêda	A	3,14	0,18	2,57	Laranja Azêda	A	9,04	0,79	2,63
Laranja Agro-doce	A	2,96	0,36	4,50	Laranja Agro-doce	A	8,25	0,30	1,00
Ponderosa	B	2,60	0,17	1,70	Ponderosa	B	7,95	2,15	4,78
Cidra	B	2,43	0,44	4,40	Cidra	B	5,80	0,31	0,69
Trifoliata	B	1,99	—	—	Trifoliata	B	5,49	—	—

Limites unilaterais de probabilidade { 5% = 1,66 ; 1% = 2,35 ; 1‰ = 3,11

QUADRO IX

NÚMERO E DIÂMETRO DOS FRUTOS — T-TESTE ENTRE MÉDIAS

NÚMERO DE FRUTOS					DIÂMETRO DOS FRUTOS				
1942	Quadra	$\overline{v}$	Dif.	t	1942	Quadra	$\overline{v}$	Dif.	t
LARANJA BAIANINHA									
Laranja Caipira	A	727,1	90,3	3,33	Limão Rugoso	A	79,57	0,23	0,35
Limão Rugoso	A	636,8	22,1	0,82	Limão Cravo	A	79,34	0,33	0,50
Lima da Pérsia	A	614,7	173,7	6,41	Laranja Azêda	A	79,01	0,29	0,44
Limão Cravo	A	441,0	22,0	0,64	Laranja Agro-doce	A	78,72	0,22	0,33
Laranja Lima	B	419,0	7,8	0,19	Laranja Caipira	A	78,50	0,61	0,78
Tangerina Cravo	B	411,2	23,7	0,69	Laranja Lima	B	77,89	0,40	0,51
Laranja Azêda	A	387,5	37,2	1,37	Lima da Pérsia	A	77,49	1,13	1,32
Laranja Agro-doce	A	350,3	97,7	2.83	Tangerina Cravo	B	76,36	0,08	0,08
Pomelo	B	252,6	90,1	2,22	Cidra	B	76,28	0,51	0,52
Ponderosa	B	162,5	42,2	1,04	Pomelo	B	75,77	0,44	0,44
Trifoliata	B	120,3	20,5	0,51	Ponderosa	B	75,33	2,12	2,41
Cidra	B	99,8	—	—	Trifoliata	B	73,21	—	—
LARANJA PÊRA									
Lima da Pérsia	A	411,3	4,1	0,13	Lima da Pérsia	A	73,84	0,23	0,35
Laranja Lima	B	407,2	58,3	1,86	Laranja Caipira	A	73 61	0,35	0,45
Limão Rugoso	A	348,9	16,9	0,69	Cidra	B	73,26	0,81	1,04
Limão Cravo	A	332,0	13,7	0,44	Laranja Azêda	A	72,45	0,03	0,05
Ponderosa	B	319,3	51,5	1,40	Limão Cravo	A	72,42	0,00	—
Pomelo	B	267,8	20,4	0,65	Pomelo	B	72,42	1,68	1,71
Laranja Caipira	A	247,4	18,1	0,58	Laranja Lima	B	70,74	0,03	0,04
Tangerina Cravo	B	229,3	64,6	2,06	Limão Rugoso	A	70,71	0,37	0,47
Laranja Agro-doce	A	164,7	12,1	0,49	Tangerina Cravo	B	70,34	1.29	1,32
Laranja Azêda	A	152,6	5,5	0,18	Ponderosa	B	69,05	0,28	0,36
Trifoliata	B	147,1	81,6	2,21	Laranja Agro-doce	B	68,77	0,91	1,17
Cidra	B	65,5	—	—	Trifoliata	B	67,86	—	—
POMELO MARSH SEEDLESS									
Limão Rugoso	A	789,8	217,9	8,68	Lima da Pérsia	A	93,24	0,26	0,25
Laranja Caipira	A	571,9	39,5	1,23	Cidra	B	92,98	0,62	0,60
Laranja Lima	B	532,4	74,1	1,97	Limão Cravo	A	92,36	2,84	3,26
Tangerina Cravo	B	458,3	42,0	1,31	Laranja Caipira	A	89,52	0,10	0,11
Limão Cravo	A	416,3	12,5	0,39	Laranja Azêda	A	89,42	0,32	0,37
Pomelo	B	403,8	10,9	0,34	Limão Rugoso	A	89,10	0,34	0,33
Lima da Pérsia	A	392,9	88,0	3,50	Laranja Lima	B	88,76	0,30	0,23
Laranja Azêda	A	304,9	63,0	2,51	Pomelo	B	88,46	0,10	0,10
Laranja Agro-doce	A	241,9	7,7	0,24	Tangerina Cravo	A	88,36	0,41	0,39
Ponderosa	B	234,2	98,7	2,62	Laranja Agro-doce	B	87,95	2,90	2,21
Cidra	B	135,5	38,6	1,02	Ponderosa	B	86,05	0,21	0,16
Trifoliata	B	96,9	—	—	Trifoliata	B	84,84	—	—

Limites unilaterais de probabilidade { 5% = 1,66 ; 1% = 2,35 ; 1‰ = 3,11

Os valores significantes de **t** em sua sequência nos quadros VII, VIII e IX nos indicam onde devemos separar grupos de médias maiores e menores.

Com referência ao diâmetro do tronco verificamos então o seguinte (quadro VII) :

Combinações melhores :

Laranja Baianinha sôbre LIMÃO RUGOSO e LARANJA CAIPIRA
Laranja Pêra sôbre LIMÃO RUGOSO
Pomelo Marsh Seedless sôbre LIMÃO RUGOSO e LARANJA CAIPIRA

Combinações definitivamente inferiores :

Laranja Baianinha sôbre PONDEROSA, TRIFOLIATA e CIDRA
Laranja Pêra sôbre TRIFOLIATA e CIDRA
Pomelo Marsh Seedless sôbre LARANJA AGRO-DOCE, CIDRA e TRIFOLIATA.

Com referência à altura e circunferência da copa (quadro VIII) :

Melhores combinações :

Laranja Baianinha sôbre LARANJA CAIPIRA, LIMÃO RUGOSO e TANGERINA CRAVO.
Laranja Pêra sôbre LARANJA LIMA, LIMA DA PÉRSIA e LIMÃO CRAVO.
Pomelo Marsh Seedless sôbre LIMÃO RUGOSO e TANGERINA CRAVO.

Combinações inferiores :

Laranja Baianinha sôbre TRIFOLIATA, CIDRA, PONDEROSA e POMELO.
Laranja Pêra sôbre TRIFOLIATA, CIDRA e LARANJA AGRO-DOCE.
Pomelo Marsh Seedless sôbre TRIFOLIATA, CIDRA e PONDEROSA.

A classificação pela produção é muito mais difícil, pois, em geral, o **t**-teste não dá resultados muito claros. De acôrdo com a análise dos números médios de frutos, por árvore, chegamos às seguintes indicações (quadro IX) :

Laranja Baianinha sôbre LARANJA CAIPIRA, LIMÃO RUGOSO e LIMA DA PÉRSIA, combinações mais produtivas.
Laranja Pêra, nenhuma indicação bem definida.
Pomelo Marsh Seedless sôbre LIMÃO RUGOSO, maior produção.

b) **O teste de sequência.** O teste de sequência consiste no seguinte: Calculam-se as médias dos anos seguidos e organiza-se uma lista para cada ano em ordem crescente das médias. Depois, dá-se a cada média um número de ordem inversa, começando com a média mais baixa. Finalmente, calcula-se a probabilidade de se obter o conjunto de número de ordens diretas ou inversas, os quais foram observados de cada combinação cavalo-cavaleiro.

Em vista do grande número de cálculos necessários, êste teste foi executado para tôdas as 36 combinações entre cavalo e cavaleiro e nos 4 anos de 1939–40–41–42 apenas para os seguintes caracteres: circunferência do tronco do cavalo (a 20 cm), circunferência do tronco do cavaleiro (a 40 cm) e número de frutos. As médias e as probabilidades constam nos quadros X, XI e XII.

Tendo de estabelecer o limite de probabilidade ou improbabilidade, devemos lembrar a regra que consideramos como **provável** qualquer acontecimento esperado em **n** casos com uma probabilidade de **1:5n** ou mais; e como **improvável** um acontecimento esperado com a probabilidade igual ou menor a **1:10n.** Comparamos sempre em conjunto a combinação de um cavaleiro sôbre 12 cavalos. Assim, o valor de **n = 12** dá-nos os limites de $\frac{1}{60}$ ou 1,67% e $\frac{1}{120}$ ou 0,85%.

Discutiremos agora os resultados um por um.

a) **Laranja Baianinha** (quadro X). Com referência ao número de frutos, não pode haver dúvida de que os três cavalos: LIMA DA PÉRSIA, LIMÃO CRAVO e LIMÃO RUGOSO são superiores aos demais, pois os valores de probabilidades no teste de sequência (0,1–0,2 e 0,5%) são menores do que o limite de 0,85%. O valor alcançado pelo cavalo de LARANJA CAIPIRA (1,3%) está na região de dúvida. Considerando, porém, que êste cavalo retarda o desenvolvimento, os baixos números alcançados nos primeiros anos podem ser compreendidos, devendo-se atribuir importância especial a um número bem elevado de frutos produzidos no ano de 1942, que foi, em média, de 727 frutos por árvore. Os cavalos CIDRA, TRIFOLIATA e possìvelmente TANGERINA CRAVO são inferiores aos demais.

Com relação à circunferência do tronco (20 cm), os cavalos LIMÃO RUGOSO, LARANJA CAIPIRA e LIMA DA PÉRSIA são definitivamente melhores; o PONDEROSA, TRIFOLIATA e CIDRA são inferiores. Quanto à circunferência do cavaleiro (40 cm), apenas LIMÃO RUGOSO e LARANJA CAIPIRA são superiores; a LIMA DA PÉRSIA não se diferencia dos demais.

QUADRO X

LARANJA BAIANINHA

Teste de Sequência

CAVALOS	Quadra	TESTE DE SEQUÊNCIA		MÉDIA GERAL			
		Maiores P %	Menores P %	1939	1940	1941	1942
NÚMERO DE FRUTOS							
Lima da Pérsia	A	0,1	—	60,6	55,1	278,1	614,7
Limão Cravo	A	0,2	—	69,6	21,6	226,9	441,0
Limão Rugoso	A	0,5	—	44,6	88,5	360,3	636,8
Laranja Caipira	A	1,3	—	15,4	12,7	202,7	727,1
Laranja Azêda	A	4,0	—	47,3	18,6	111,8	387,5
Ponderosa	B	4,3	—	54,9	37,2	51,3	162,5
Laranja Lima	B	—	4,6	54,2	4,6	125,9	419,0
Laranja Agro-doce	A	—	4,2	43,8	8,4	89,4	350,3
Pomelo	B	—	4,2	34,2	11,1	98,9	252,6
Tangerina Cravo	B	—	1,1	33,2	2,3	82,5	411,2
Trifoliata	B	—	0,04	11,6	4,9	19,9	120,3
Cidra	B	—	0,03	18,6	1,8	27,0	99,8
Média Geral				41,9	26,7	168,4	444,8
Êrro "standard"				26,3	40,5	78,9	115,22
CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO A 20 cm.							
Limão Rugoso	A	0,01	—	31,29	39,81	43,47	46,11
Laranja Caipira	A	0,1	—	24,72	33,44	39,25	43,31
Lima da Pérsia	A	0,4	—	25,03	31,56	34,69	36,19
Tangerina Cravo	B	1,3	—	20.81	27,44	33,06	37,13
Limão Cravo	A	2,5	—	23,72	29,72	33,22	34,28
Laranja Lima	B	5,1	19,4	20,06	26,94	32,38	35,63
Pomelo	B	8,3	8,3	21,44	25,94	30,06	32,13
Laranja Azêda	A	—	3,0	19,22	24,22	27,86	29,83
Laranja Agro-doce	A	—	1,4	18,28	23,08	25,86	28,31
Ponderosa	B	—	0,4	17,93	20,07	22,62	22,71
Trifoliata	B	—	0,02	13,00	16,44	19,50	19,75
Cidra	B	—	0,02	15,20	16,75	18,69	18,46
Média geral				22,10	27,88	31,58	33,90
Êrro "standard"				2,03	2,12	2,15	3,18
CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO A 40 cm.							
Limão Rugoso	A	0,01	—	24,69	31,61	34,97	37,42
Laranja Caipira	A	0,1	—	20,78	28,53	33,42	37,11
Tangerina Cravo	B	2,0	—	18,56	24,00	27,94	31,44
Lima da Pérsia	A	2,1	—	19,97	24,72	27,53	28,58
Limão Cravo	A	3,5	—	20,25	24,67	27,61	28,81
Laranja Lima	B	3,6	—	17,69	23,63	28,13	31,44
Laranja Azêda	A	—	6,0	17,08	21,86	25,34	27,64
Laranja Agro-doce	A	—	2,4	16,19	20,47	23,47	25,89
Pomelo	B	—	1,6	16,50	20,13	23,50	25,44
Ponderosa	B	—	0,4	15,00	16,07	18,00	18,00
Cidra	B	—	0,04	12,00	12,88	13,98	14,15
Trifoliata	B	—	0,01	10,38	11,69	12,94	13,00
Média geral				18,39	23,13	26,35	28,45
Êrro "standard"				1,73	2,14	2,31	2,55

QUADRO XI

LARANJA PÊRA

Teste de Sequência

CAVALOS	Quadra	TESTE DE SEQUÊNCIA		MÉDIA ANUAL			
		Maiores P %	Menores P %	1939	1940	1941	1942
NÚMERO DE FRUTOS							
Limão Cravo	A	0,04	—	27,6	40,1	248,3	332,0
Limão Rugoso	A	0,1	—	8,0	43,5	244,9	348,9
Lima da Pérsia	A	0,1	—	26,9	25,5	200,9	411,3
Ponderosa	B	0,4	—	20,7	21,4	150,0	319,3
Laranja Lima	B	2,6	—	0,6	14,2	78,9	407,2
Cidra	B	5,2	2,7	6,0	28,4	70,0	65,5
Pomelo	B	—	2,0	1,1	5,7	66,2	267,8
Laranja Azêda	A	—	1,5	5,6	11,2	55,6	152,6
Laranja Agro-doce	A	—	0,7	4,2	11,9	12,7	164,7
Laranja Caipira	A	—	0,6	0,6	2,9	68,6	247,4
Tangerina Cravo	B	—	0,6	0,3	6,1	69,1	229 3
Trifoliata	B	—	0,08	0,5	3,2	39,5	147,1
Média geral				9,9	19,7	121,1	271,9
Êrro "standard"				12,2	30,4	65,0	104,4
CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO A 20 cm.							
Limão Rugoso	A	0,01	—	24,33	35,03	39,22	44,58
Laranja Caipira	A	0,7	—	18,58	28,22	34,19	42,58
Laranja Lima	B	1,1	—	18,94	28,81	33,50	29,94
Tangerina Cravo	B	1,6	—	18,88	27,94	33,94	41,94
Limão Cravo	A	1,8	—	20,94	28,83	31,94	37,78
Ponderosa	B	2,8	—	21,19	29,50	31,81	36,12
Lima da Pérsia	A	4,1	—	20,69	27,53	31,29	38,56
Pomelo	B	—	3,6	18,31	27,19	31,50	36,19
Laranja Azêda	A	—	1,4	16,83	23,44	27,50	33,97
Laranja Agro-doce	A	—	0,4	15,58	21,64	24,86	30,83
Trifoliata	B	—	0,03	10,80	19,13	22,20	26,27
Cidra	B	—	0,01	14,44	18,75	20,50	21,17
Média geral				18,78	26,79	30,94	37,23
Êrro "standard"				2,47	3,05	2,93	3,26
CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO A 20 cm.							
Limão Rugoso	A	0,01	—	22,42	30,1	33,69	39,78
Limão Cravo	A	0,2	—	19,83	27,42	31,25	38,56
Laranja Lima	B	0,9	—	17,25	27,12	31,50	37,50
Tangerina Cravo	B	1,5	—	17,44	25,88	31,44	38,56
Laranja Caipira	A	2,0	—	16,28	25,28	30,64	39,50
Ponderosa	B	3,6	—	18,12	26,62	28,12	32,56
Lima da Pérsia	A	4,8	—	18,25	24,33	27,89	34,78
Laranja Azêda	A	—	2,3	15,50	22,06	26,03	32,89
Pomelo	B	—	2,0	14,25	22,81	26,31	30,06
Laranja Agro-doce	A	—	2,0	14,06	20,42	23,19	30,03
Cidra	B	—	0,04	12,12	17,62	13,08	20,00
Trifoliata	B	—	0,02	8,02	15,00	16,40	20,13
Média geral				16,78	24,22	27,92	34,55
Êrro "standard"				2,07	2,40		

QUADRO XII

POMELO MARSH SEEDLESS

Teste de Sequência

CAVALOS	Quadra	TESTE DE SEQUÊNCIA		MÉDIA ANUAL			
		Maiores P %	Menores P %	1939	1940	1941	1942
NÚMERO DE FRUTOS							
Limão Cravo	A	0,1	—	18,89	132,97	189,58	416,33
Limão Rugoso	A	0,5	—	1,25	44,78	215,67	789,75
Lima da Pérsia	A	0 8	—	3,44	149 67	182 78	392 89
Laranja Caipira	A	1,0	—	0,11	31,17	219,14	571,86
Laranja Azêda	A	2,8	—	6,72	77,86	151,75	304,92
Ponderosa	B	3,9	—	9,06	57,63	95,00	234,15
Laranja Agro-doce	A	—	4,1	4,69	47,81	130,31	241,81
Pomelo	B	—	2,4	0,31	30,56	135,44	403,75
Cidra	B	—	1,0	3,42	72,50	76,00	135,50
Tangerina Cravo	B	—	0,8	0,19	10,38	79,19	458,31
Laranja Lima	B	—	0,4	—	4,87	175,60	532,40
Trifoliata	B	—	0,2	7,80	37,60	29,73	96,93
Média geral				8,79	67,13	158,53	422,04
Êrro "standard"				13,39	38,47	68,18	106,64
CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO A 20 cm.							
Limão Rugoso	A	0,005	—	39,97	43,86	50,67	55,77
Laranja Caipira	A	0,15	—	24,11	35,83	42,69	48,40
Limão Cravo	A	1,04	—	24,25	32,94	37,08	41,00
Tangerina Cravo	B	1,21	—	21,19	32,44	39,38	46,31
Laranja Lima	B	2,78	—	21,53	21,87	38,20	43,80
Pomelo	B	3,01	—	22,25	32,31	37,63	31,44
Lima da Pérsia	A	3,31	—	24,75	30,92	34,81	37,92
Laranja Azêda	A	—	3,01	19,81	26,36	29,19	32,72
Laranja Agro-doce	A	—	1,23	18,08	24,69	27,14	30,50
Ponderosa	B	—	0,39	18,00	23,13	24,75	28,23
Cidra	B	—	0,08	17,08	20,30	22,86	24,25
Trifoliata	B	—	0,005	13,00	17,93	19,80	20,40
Média geral				22,27	30,78	35,31	39,62
Êrro "standard"				2,64	3,37	3,76	3,84
CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO A 40 cm.							
Limão Rugoso	A	0,005	—	24,44	36,94	42,89	49,72
Laranja Caipira	A	0,2	—	19,86	31,54	37,00	45,26
Laranja Lima	B	0,9	—	34,72	18,60	29,20	34,93
Limão Cravo	A	1,5	—	20,72	28,97	32,86	37,39
Tangerina Cravo	B	1,7	—	18,38	28,75	34,81	41,69
Lima da Pérsia	A	2,1	—	20,97	26,94	31,58	35,53
Pomelo	B	—	5,2	16,68	25,38	30,13	34,68
Laranja Azêda	A	—	3,6	17,97	24,53	28,06	33,00
Laranja Agro-doce	A	—	1,2	15,94	22,39	25,03	29,22
Ponderosa	B	—	0 4	14,81	20,19	21,44	25,38
Cidra	B	—	0,08	13,58	17,80	19,57	22,25
Trifoliata	B	—	0,005	9,67	12,87	13,93	15,00
Média geral				18,63	26.84	31,07	36,46
Êrro "standard"				1,83	3,01	3,35	3,40

Em resumo, e com referência aos três caracteres citados, os cavalos LIMÃO RUGOSO e LARANJA CAIPIRA são sempre os mais favoráveis, vindo em 3.º lugar a LIMA DA PÉRSIA, e, depois, apenas com referência ao número de frutos, o LIMÃO CRAVO. São desfavoráveis, como cavalos: o PONDEROSA, o TRIFOLIATA e a CIDRA.

b) **Laranja Pêra** (quadro XI). Temos como bons produtores, em primeiro lugar, o LIMÃO CRAVO e, depois, LIMÃO RUGOSO, LIMA DA PÉRSIA e PONDEROSA. As plantas sôbre LARANJA CAIPIRA não chegaram ainda a uma produção razoável, ao passo que sôbre LARANJA LIMA atingiram ótimo número de frutos no último ano.

Com referência à grossura do cavalo, vêm em primeiro lugar o LIMÃO RUGOSO, LARANJA CAIPIRA e, talvez, LARANJA LIMA. Quanto à grossura do cavaleiro, temos como melhores LIMÃO RUGOSO, LIMÃO CRAVO e LARANJA LIMA e, se tomarmos em consideração o último ano sòmente, também a LARANJA CAIPIRA.

c) **Pomelo Marsh Seedless** (quadro XII). São superiores, com referência à produção: LIMÃO CRAVO, LIMÃO RUGOSO e LIMA DA PÉRSIA, devendo ser incluída, pela produção do último ano, a LARANJA CAIPIRA. Pela grossura do tronco do cavalo e do cavaleiro, temos, em primeiro lugar: LIMÃO RUGOSO, LARANJA CAIPIRA e, talvez, LARANJA LIMA.

Antes de terminar a discussão sôbre a escolha dos melhores cavalos, devemos ainda ressaltar que as laranjas AZÊDA e AGRO-DOCE, tanto pelo **t**-teste como pelo teste de sequência, foram classificadas como pertencentes ao grupo médio de cavalos.

A CIDRA, o PONDEROSA e o TRIFOLIATA devem ser considerados como cavalos desfavoráveis, embora a produção do PONDEROSA, em combinação com o pomelo Marsh Seedless e laranja Pêra, não seja das piores. A desuniformidade das plantas, desaconselha o seu emprêgo.

Podemos resumir os resultados do **t**-teste e dos testes de sequência da seguinte forma:

Enxertos	Laranja Baianinha	Laranja Pêra	Pomelo Marsh Seedless
Melhores cavalos	Limão rugoso Laranja caipira Lima da Pérsia (Limão cravo)	Limão cravo Limão rugoso Lima da Pérsia (Laranja caipira)	Limão rugoso Laranja caipira Limão cravo (Lima da Pérsia)

4. Compatibilidade entre Cavalo e Cavaleiro.

A análise estatística relatada no capítulo anterior não deixa a menor dúvida sôbre o efeito forte e variável que os diferentes cavalos exercem sôbre os cavaleiros. Uma explicação possível para êste fato é a maior ou menor perfeição na ligação entre os cavalos e cavaleiros. Uma vez que foram tomadas medidas do diâmetro do tronco em três alturas: no cavalo a 20 cm, no cavaleiro a 40 cm e na zona da união dos dois, a 30 cm do solo, podemos analisar estatìsticamente êste ponto.

A ligação ideal deve resultar numa diminuição contínua do diâmetro, e uma ligação imperfeita pode resultar num engrossamento ou adelgaçamento rápido a partir da zona da enxertia.

O resultados desta comparação constam do quadro XIII, no qual damos, além das respectivas médias das medições do ano de 1942, o têrmo **t** igual à diferença, dividida pelo êrro da mesma. Consideramos o valor do **t** como significante, quando maior do que ± 2,58 (1% limite), e como muito significante, quando maior do que ± 3,29 (1‰ limite).

A ligação dos cavalos com a laranja Baianinha é quase sempre satisfatória e o diâmetro do tronco diminui normalmente. As diferenças entre os diâmetros a 30 e 40 cm são tôdas positivas e tôdas, menos uma apenas, significantes. As diferenças do diâmetro a 20 cm e a 30 cm são em geral menores. Sòmente 9 combinações dão valores positivos, e apenas 5 são estatìsticamente significantes.

As combinações Baianinha com AZÊDA e AGRO-DOCE têm mais ou menos o mesmo diâmetro no cavalo e na zona de junção. As enxertias sôbre CIDRA têm um ligeiro engrossamento na zona de ligação entre cavalo e enxêrto; porém a diferença negativa não é estatìsticamente significante.

Com a laranja Pêra, como enxêrto, a situação já é diversa. A diferença entre a zona de ligação e o enxêrto é ainda positiva e significante para 7 cavalos. Mas, com uma exceção apenas, não há diferença significante entre o cavalo e a zona de ligação. A exceção é o caso da CIDRA, que também aqui mostra um engrossamento da zona de ligação, o qual é muito pronunciado e estatìsticamente significante.

A situação no terceiro enxêrto, pomelo Marsh Seedless, é muito semelhante. O enxêrto é sempre mais fino, porém, das 12 diferenças positivas, apenas 7 são significantes. A zona de ligação tem aproximadamente a mesma grossura que o cavalo, sendo 5 diferenças positivas, 1 igual a zero e 4 negativas; tôdas, porém, são insignificantes. Na CIDRA encontramos de novo o forte engrossamento da zona de ligação.

QUADRO XIII

LIGAÇÃO ENTRE CAVALO E CAVALEIRO

CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO	Quadra	20 cm. Média 1942 (cm.)	Diferença 20 cm.– 30 cm. t	30 cm. Média 1942 (cm.)	Diferença 30 cm.– 40 cm. t	40 cm. Média 1942 (cm.)
LARANJA BAIANINHA						
Limão Rugoso	A	46,1	+ 4,79	42,6	+ 8,00	37,4
Laranja Caipira	A	43,3	+ 3,56	40,7	+ 5,54	37,1
Lima da Pérsia	A	36,2	+ 4,25	33,1	+ 6,92	28,6
Tangerina Cravo	B	37,1	+ 2,02	34,9	+ 3,57	31,4
Limão Cravo	A	34,3	+ 3,42	31,8	+ 4,72	28,8
Laranja Lima	B	35,6	+ 1,79	33,7	+ 1,63	32,1
Pomelo	B	32,1	+ 2,29	29,6	+ 4,29	25,4
Laranja Azêda	A	29,8	— 0,14	29,9	+ 3,54	27.6
Laranja Agro-doce	A	28,3	0,00	28,3	+ 3,69	25,9
Ponderosa	B	22,7	+ 1,65	20,9	+ 2,96	18,0
Trifoliata	B	20,0	+ 2,84	16,9	+ 3,98	13,0
Cidra	B	18,5	— 1,83	20,5	+ 6,43	14,2
Média geral		32,0		30,2		26,6
Êrro "standard"		± 3,18		± 2,97		± 2,55
LARANJA PÊRA						
Limão Rugoso	A	44,6	+ 0,04	44,3	+ 5,84	39,8
Laranja Caipira	A	42,6	0,00	42,6	+ 4,03	39,5
Laranja Lima	B	39,9	0,00	39,9	+ 2,07	37,5
Limão Cravo	A	27,8	— 2,34	39,6	+ 1,30	38,6
Tangerina Cravo	B	41,9	+ 0,46	41,4	+ 2,41	38,6
Ponderosa	B	36,1	— 1,07	37,3	+ 4,14	32,6
Lima da Pérsia	A	38,6	+ 2,21	36,9	+ 2,73	34,8
Pomelo	B	36,2	+ 1,52	34,5	+ 3,88	30,0
Laranja Azêda	A	34,0	— 1,04	34,8	+ 2,47	32,9
Laranja Agro-doce	A	30,8	— 1,04	31,6	+ 2,08	30,0
Trifoliata	B	26,3	+ 1,88	24,2	+ 3,54	20 1
Cidra	B	21,2	— 6,25	28,2	+ 7,07	20,0
Média geral		37,2		37,3		34,6
Êrro "standard"		± 3,26		± 3,28		± 3,05
POMELO MARSH SEEDLESS						
Limão Rugoso	A	55,77	+ 0,88	55,00	+ 6,29	49,72
Laranja Caipira	A	48,40	— 0,26	48,73	+ 4,01	45,26
Limão Cravo	A	41,00	+ 0,82	40,28	+ 3,44	37,39
Tangerina Cravo	B	46,31	+ 0,71	45,50	+ 3,05	41,69
Laranja Lima	B	43,80	+ 0,35	43,33	+ 1,92	40,93
Pomelo	B	41,44	+ 1,83	39,00	+ 3,46	34,68
Lima da Pérsia	A	37,92	+ 2,72	35,53	0,00	35,53
Laranja Azêda	A	32,72	— 2,22	34,67	+ 1,99	33,00
Laranja Agro-doce	A	30,50	— 0,73	31,14	+ 2,29	29,22
Ponderosa	B	28,23	— 0,52	28,92	+ 2,83	25,38
Cidra	B	24,25	— 2,82	28,00	+ 4,60	22,25
Trifoliata	B	20,40	+ 1,50	18,40	+ 2,72	15,00
Média geral		37,56		37,37		34,17
Êrro "standard"		± 3,84		± 3,67		± 3,40

Limites bilaterais de probabilidade { 5% = 1,96 ; 1% = 2,58 ; 1‰ = 3 29

Podemos resumir os resultados obtidos da seguinte forma:

a) Apenas nas enxertias sôbre a CIDRA constata-se uma indicação de incompatibilidade entre cavalo e cavaleiro, pois o tronco é mais grosso na zona de ligação. Êste engrossamento, muito pronunciado nas enxertias com laranja Pêra e pomelo Marsh Seedless, torna-se fraco no caso da laranja Baianinha.

b) Nas enxertias com a laranja Pêra e pomelo Marsh Seedless, os cavalos mantêm, em geral, a sua grossura até a zona de ligação, tornando-se mais finos os troncos na parte correspondente ao cavaleiro.

c) Nas enxertias com a laranja Baianinha, o diâmetro do tronco se reduz gradualmente, tanto no cavalo como no cavaleiro.

Assim, é evidente que os efeitos específicos dos cavalos sôbre os enxertos não podem ser consequência de uma ligação imperfeita dos dois, mas devem ser causados por interações fisiológicas bem mais complicadas.

5. Influência do cavalo sôbre a forma e tamanho das árvores.

Passamos agora a discutir a ação dos cavalos sôbre os enxertos de maneira diferente, para melhor estabelecer os seus efeitos, especialmente sôbre o tamanho e a forma da copa do enxêrto.

a) No quadro XIV foram os dados principais reunidos de forma diversa, calculando-se as diferenças entre os cavaleiros quando enxertados sôbre o mesmo cavalo. Foram registados os valores das respectivas diferenças e os seus valores de **t**, que podem ser positivos ou negativos. Assim, podemos aplicar os limites bilaterais de $\pm$ 2,58 no 1% limite e de $\pm$ 3,29 no 1‰ limite.

Comparando pomelo Marsh Seedless e laranja Baianinha, notamos que o primeiro sempre mostra um melhor desenvolvimento vegetativo. As diferenças e os valores correspondentes de **t** são sempre positivos, em parte bastante grandes e na sua maioria estatìsticamente muito significantes (colunas 10 e 11).

Na comparação da laranja Pêra com a laranja Baianinha (colunas 6 e 7) encontramos em todos os cavalos grossura do tronco e altura da planta maiores, quando o enxêrto é Pêra. O diâmetro do tronco do cavalo é talvez menor na laranja Pêra quando ambas foram enxertadas sôbre LIMÃO RUGOSO. Nos outros cavalos, o desenvolvimento do tronco é maior nas combinações com a laranja Pêra. A circunferência da copa, é, em 5 das combinações de Pêra, maior, e em 7, menor do que aquela

QUADRO XIV

INFLUÊNCIA DO CAVALO SÔBRE A FORMA E TAMANHO DAS ÁRVORES

CAVALOS 1942	Quadra	MÉDIAS			DIFERENÇAS					
		Baianinha	Pêra	Pomelo	Pêra-Baianinha		Pomelo-Pêra		Pomelo-Baianinha	
					dif.	t	dif.	t	dif.	t
DIÂMETRO DO TRONCO A 20 cm.										
Limão Rugoso	A	46,11	44,58	55,77	1,53	— 2,01	11,19	+ 13,22	9,66	+ 11 64
Laranja Caipira	A	43,31	42,58	48,40	0,73	— 0,96	5,82	+ 6,98	5,09	+ 6,13
Tangerina Cravo	B	37,13	41,94	46,31	4,81	+ 4,22	4,37	+ 3,47	9,18	+ 7,34
Lima da Pérsia	A	36,19	38,56	37,92	2,37	+ 3,12	0,64	— 0,76	1,73	+ 2,08
Laranja Lima	B	35,63	39,94	43,80	4,31	+ 3,78	3,86	+ 3,06	8,17	+ 6,54
Limão Cravo	A	34,28	37,78	41,00	3,50	+ 4,61	3,22	+ 3,83	6,72	+ 8,10
Pomelo	B	32,13	36,19	41,44	4,06	+ 3,56	5,25	+ 4,17	9,31	+ 7,45
Laranja Azêda	A	29,83	33,97	32,72	4,14	+ 5,45	1,25	— 1,49	2,89	+ 3,48
Laranja Agro-doce	A	28,31	30,83	30,50	2,52	+ 3,32	0,33	— 0,39	2,19	+ 2,64
Ponderosa	B	22,71	36,12	28,23	13,41	+ 11,76	7,89	— 6,26	5,52	+ 4,42
Trifoliata	B	19,75	26,27	20,40	6,52	+ 5,72	5,87	— 4,66	0,65	+ 0,52
Cidra	B	18,46	21,17	24,25	2,71	+ 2,34	3,08	+ 2,44	5,79	+ 4,63
DIÂMETRO DO TRONCO A 40 cm.										
Limão Rugoso	A	37,42	39,78	49,72	2,36	+ 3,58	9,94	+ 13,08	12,30	+ 17,32
Laranja Caipira	A	37,11	39,50	45,26	2,39	+ 3,62	5,76	+ 7,58	8,15	+ 11,48
Tangerina Cravo	B	31,44	38,56	41,69	7,12	+ 7,19	3,13	+ 2,75	10,25	+ 9,67
Laranja Lima	B	31,44	37,50	40,93	6,06	+ 6,12	3,43	+ 3,01	9,49	+ 8,95
Limão Cravo	A	28,81	38,56	37,39	9,75	+ 14,77	1,17	— 1,54	8,58	+ 12,08
Lima da Pérsia	A	28,58	34,78	35,53	6,20	+ 9,39	0,75	+ 0,99	6,95	+ 9,79
Laranja Azêda	A	27,64	32,89	33,00	5,25	+ 7,95	0,11	+ 0,14	5,36	+ 7,55
Laranja Agro-doce	A	25,89	30,03	29,22	4,14	+ 6,27	0,81	— 1,07	3,33	+ 4,69
Pomelo	B	25,44	30,06	34,68	4,62	+ 4,67	4,62	+ 4,05	9,24	+ 8,72
Ponderosa	A	18,00	32,56	25,38	14,56	+ 14,71	7,18	— 6,30	7,38	+ 6,96
Cidra	B	14,15	20,00	22,25	5,85	+ 5,91	2,25	— 1,97	8,10	+ 7,64
Trifoliata	B	13,00	20,13	15,00	7,13	+ 7,20	5,13	+ 4,50	2,00	+ 1,89
ALTURA DA PLANTA										
Laranja Caipira	B	3,72	3,93	3,93	0,21	+ 3,00	0,00	— —	0,21	+ 3,00
Limão Rugoso	A	3,51	3,77	4,03	0,26	+ 3,71	0,26	+ 4,33	0,52	+ 7,43
Tangerina Cravo	B	3,44	3,86	3,93	0,42	+ 4,20	0,07	0,70	0,49	+ 4,90
Laranja Lima	B	3,34	3,96	3,69	0,62	+ 6,20	0,27	— 2,70	0,35	+ 3,50
Lima da Pérsia	A	3,23	3,75	3,50	0,52	+ 7,43	0,25	— 4,17	0,27	+ 3,86
Laranja Azêda	A	3,12	3,63	3,14	0,51	+ 7,29	0,49	— 8,17	0,02	+ 0,29
Limão Cravo	A	3,06	3,81	3,42	0,75	+ 10,71	0,39	— 6,50	0,36	+ 5,14
Laranja Agro-doce	A	2,89	3,35	2,96	0,46	+ 6,57	0,39	— 6,50	0,07	+ 1,00
Pomelo	B	2,81	3,46	3,42	0,65	+ 6,50	0,04	— 0,40	0,61	+ 6,10
Ponderosa	B	2,19	3,49	2,60	1,30	+ 13,00	0,89	— 8,90	0,41	+ 4,10
Cidra	B	2,09	2,38	2,43	0,29	+ 2,90	0,05	+ 8,50	0,34	+ 3,40
Trifoliata	B	1,88	2,79	1,99	0,91	+ 9,10	0,80	— 8,00	0,11	+ 1,10
CIRCUNFERÊNCIA DA COPA										
Laranja Caipira	A	10,90	9,33	11,76	1,57	— 7,14	2,43	+ 9,35	0,86	+ 3,31
Limão Rugoso	A	10,84	9,08	13,20	1,76	— 8,00	4,12	+ 15,84	2,36	+ 9,08
Lima da Pérsia	A	10,21	9,69	10,39	0,52	— 2,36	0,70	+ 2,69	0,18	+ 0,69
Limão Cravo	A	9,16	9,53	10,46	0,37	— 1,68	0,93	+ 3,58	1,30	+ 5,00
Laranja Lima	B	9,11	9,61	10,99	0,50	— 1,52	1,38	+ 3,54	1,88	+ 4,82
Tangerina Cravo	B	9,08	8,81	11,45	0,27	+ 0,82	2,64	+ 6,77	2,37	+ 6,08
Laranja Azêda	A	8,40	7,69	9,04	0,71	— 3,23	1,35	+ 5,19	0,64	+ 2,47
Laranja Agro-doce	A	7,89	6,89	8,25	1,00	— 4,55	1,36	+ 5,24	0,36	+ 1,38
Pomelo	B	6,96	8,13	10,28	1,17	+ 3,55	2,15	+ 5,51	3,32	+ 8,51
Ponderosa	B	5,66	8,56	7,95	2,90	+ 8,82	0,61	— 1,56	2,29	+ 5,87
Trifoliata	B	5,01	5,91	5,49	0,90	+ 2,73	0,42	— 1,08	0,48	+ 1,23
Cidra	B	4,37	5,55	5,80	1,18	+ 3,58	0,25	+ 0,64	1,43	+ 3,67

Limites bilaterais de probabilidade { 5% = 1,96 ; 1% = 2,58 ; 1‰ = 3,29

nas combinações de Baianinha. Algumas das diferenças mostram-se bastante grandes.

A comparação entre laranja Pêra e pomelo Marsh Seedless dá resultados pouco claros. Dependendo dos cavalos, às vêzes, a primeira variedade, outras vêzes a segunda, mostra um desenvolvimento mais forte.

b) As medições da altura da planta e da circunferência da copa não dão diretamente uma impressão muito clara da forma da copa em geral. Por isso, foi determinado um índice, dividindo a altura da árvore pelo diâmetro da copa. Obteve-se êste diâmetro dividindo a circunferência da copa pelo valor **r.**

Quando o valor índice é igual à unidade, a árvore tem copa redonda ; quando maior do que 1 a copa é cilíndrica ou cônica, isto é, mais alta do que larga.

Os índices constam no quadro XV. Uma análise detalhada foi executada apenas para as combinações dos três enxertos com os cavalos LIMÃO RUGOSO, LARANJA CAIPIRA e LIMA DA PÉRSIA (quadro XVI).

Os índices médios em cada cavaleiro parecem, à primeira vista, uniformes : **Baianinha** (índice 1,05) tem copa mais ou menos redonda ; pomelo **Marsh Seedless** (índice 1,03) tem copa quase redonda ; **Pêra** (índice 1,29) tem a copa mais cilíndrica.

O teste "entre dentro" por cavaleiro (coluna 4) revela que existe uma variação significante, provocada pela ação dos cavalos. Assim, o cavalo LARANJA CAIPIRA provoca uma tendência acentuada para copas mais cilíndricas nas laranjas Baianinha e Pêra, ao passo que a LIMA DA PÉRSIA, nestes mesmos cavaleiros, causa copas mais redondas ; nenhuma diferença se nota pela influência dêstes dois cavalos sôbre a copa do pomelo Marsh Seedless. O LIMÃO RUGOSO, quando enxertado com laranjas Baianinha e Pêra, determina, nas copas, conformações médias para êstes dois cavaleiros ; a copa do pomelo Marsh Seedless torna-se, porém, bem mais achatada do que as demais.

É interessante notar que nos pés francos dêstes três cavalos, o primeiro tem copa cilíndrica e os dois últimos a têm quase redonda (fig. 1).

O efeito mencionado, interessante do ponto de vista teórico, não é de muita importância prática, como se vê pela comparação dos esquemas na fig. 3. Aí tôdas as árvores de laranja Pêra, com índices 1,23 a 1,34, apresentam quase o mesmo aspecto, como também os quatro desenhos da laranja Baianinha, com índices de 1,09 até 1,20. Parece que as variações de um décimo de valor do índice são pouco perceptíveis.

QUADRO XV

ÍNDICE DE CONFORMAÇÃO DA COPA

(Altura média da árvore ÷ Diâmetro médio da copa)

CAVALOS	Baianinha	Pêra	Pomelo
Laranja Caipira	1,07	1,32	1,08
Limão Rugoso	1,05	1,30	0,95
Lima da Pérsia	1,02	1,22	1,06
Limão Cravo	1,05	1,26	1,03
Laranja Lima	1,15	1,29	1,05
Tangerina Cravo	1,19	1,38	1,05
Laranja Azêda	1,17	1,48	1,09
Laranja Agro-doce	1,15	1,53	1,13
Pomelo	1,27	1,34	1,04
Ponderosa	1,21	1,28	1,03
Trifoliata	1,18	1,48	1,14
Cidra	1,50	1,35	1,32

QUADRO XVI

FORMA DA COPA

(Altura da árvore ÷ Diâmetro da copa)

COMBINAÇÕES	Média (*)	Êrro "standard"	Decomposição
Baianinha			
Laranja Caipira	1,08	± 0,09	σ E=0,24
Limão Rugoso	1,06	± 0,10	σ D=0,10
Lima da Pérsia	1,02	± 0,12	ϑ =2,40
Todos	1,05	± 0,11	
Pêra			
Laranja Caipira	1,34	± 0,15	σ E=0,39
Limão Rugoso	1,31	± 0,14	σ D=0,13
Lima da Pérsia	1,22	± 0,09	ϑ =3,00
Todos	1,29	± 0,14	
Pomelo			
Laranja Caipira	1,05	± 0,09	σ E=0,34
Limão Rugoso	0,96	± 0,07	σ D=0,09
Lima da Pérsia	1,06	± 0,11	ϑ =3,78
Todos	1,03	± 0,11	

(*) Média dos índices por árvore.

Experimentos de cavalos para citrus

CONFORMAÇÃO DA COPA NAS PRINCIPAIS COMBINAÇÕES

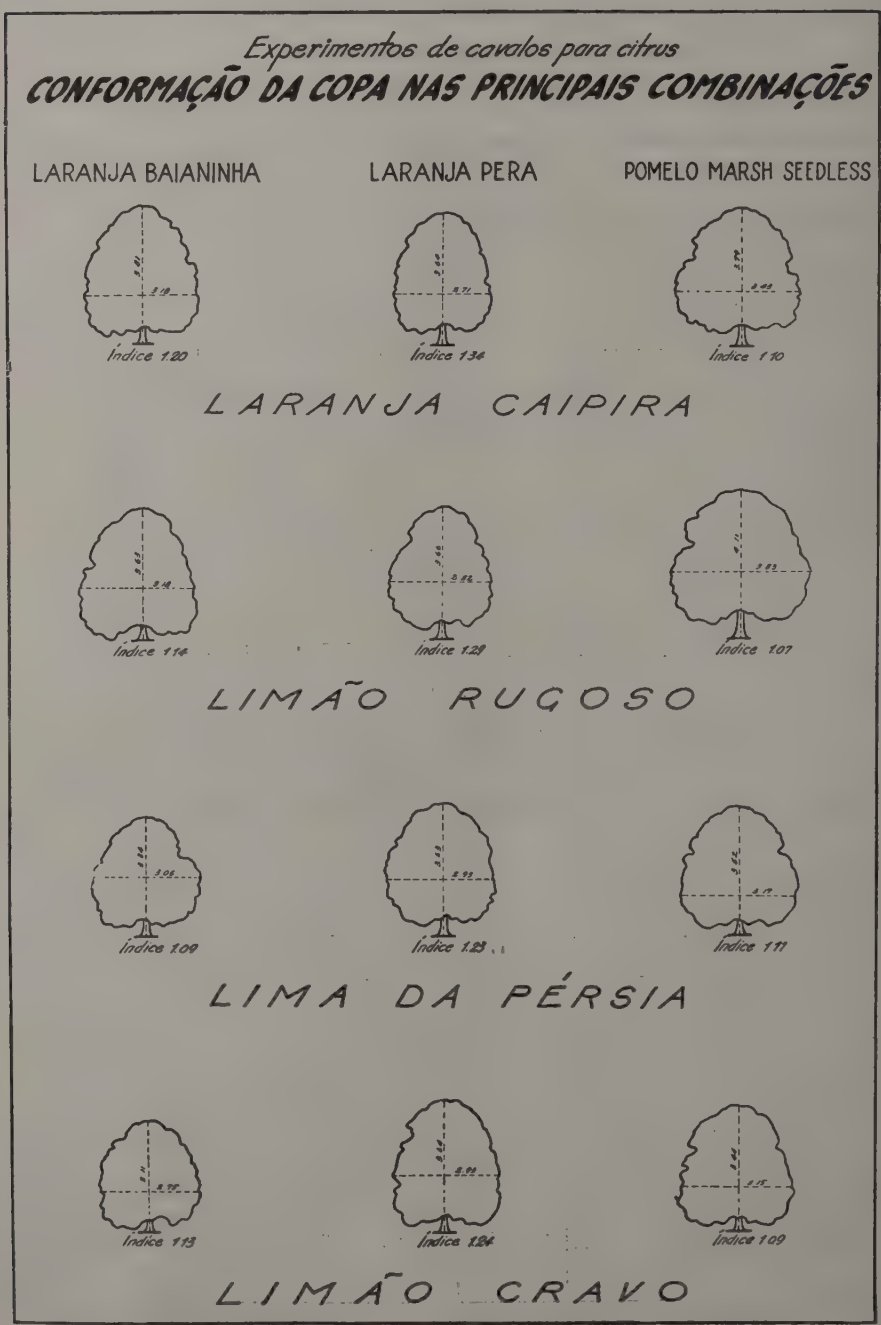


Fig. 3.

c) Parece igualmente interessante verificar se existe uma correlação entre a variação dos diferentes caraterísticos das árvores. Executamos os cálculos para os mesmos 3 cavalos: LARANJA CAIPIRA, LIMÃO RUGOSO e LIMA DA PÉRSIA; e para as seguintes combinações de caracteres: diâmetro do tronco do cavaleiro (a 40 cm) com a circunferência da copa, com a altura da árvore e com o índice (altura dividida pelo diâmetro); e, finalmente, para a combinação da altura da árvore com a circunferência da copa.

Como demonstrado pelos dados do quadro XVII, os valores do coeficiente de correlação linear **r** são muito variáveis.

A correlação entre a circunferência do tronco e a circunferência da copa, bem como entre aquela e a altura da copa, são exageradamente variáveis, como indicado pelos valores do χ^2 (18,67 e 20,67) que são significantes. Calculando, apesar desta variabilidade, o coeficiente geral, verificamos: para a combinação circunferência do tronco e da copa, o valor médio de **r** igual a 0,77 que é relativamente grande; e para a combinação entre grossura do tronco e altura da árvore uma correlação média de $\mathbf{r}=0{,}51$.

Não devemos perder de vista que essas médias de **r** têm um valor restrito, pois, por exemplo, para a última combinação de caracteres atrás citada, temos um valor de $\mathbf{r}=0{,}03$, quando a laranja Pêra foi enxertada sôbre LIMÃO RUGOSO e um valor de 0,74, quando a mesma laranja foi enxertada sôbre LARANJA CAIPIRA.

Em têrmos mais amplos, podemos dizer que os dados indicam claramente que, de um modo geral, as árvores são mais altas e as copas mais largas, quando o tronco também é mais grosso, havendo, porém, muita variação individual, independente dêsses caracteres.

A correlação entre grossura do tronco do cavaleiro e a forma da copa, isto é, o índice (altura dividida pelo diâmetro da copa), é homogênea para as 9 combinações de cavalo e enxêrto investigadas. O valor de **r**, igual a −0,33, apesar de estatìsticamente pequeno, indica que só uma parte da variação é coordenada, sendo a maior parte da variação independente. O sinal negativo dos coeficientes de correlação deve ser interpretado do seguinte modo: há uma tendência de o índice ser menor (copa arredondada), quanto mais grosso o tronco da planta. Assim, chegamos à conclusão, em vista da correlação negativa, de que existe uma tendência de as árvores terem copa tanto mais cilíndricas quanto menor o diâmetro do tronco e tanto mais redonda quanto maior êsse diâmetro.

QUADRO XVII

COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO LINEAR

CAVALOS	n	40 cm. + Copa		40 cm. + Altura		40 cm. + Índice		Copa + Altura	
		Indiv.	Média	Indiv.	Média	Indiv.	Média	Indiv.	Média
LARANJA BAIANINHA									
Laranja Caipira	36	0,76	0,72	0,52	0,41	−0,27	−0,30	0,42	0,24
Limão Rugoso	36	0,66		0,26		−0,38		0,12	
Lima da Pérsia	36	0,73		0,43		−0,18		0,14	
LARANJA PÊRA									
Laranja Caipira	36	0,64	0,75	0,74	0,48	−0,51	−0,47	0,52	0,35
Limão Rugoso	36	0,59		0,03		−0,56		0,23	
Lima da Pérsia	36	0,90		0,53		−0,12		0,28	
POMELO MARSH SEEDLESS									
Laranja Caipira	35	0,85	0,84	0,52	0,61	−0,32	−0,30	0,44	0,48
Limão Rugoso	36	0,83		0,62		−0,34		0,48	
Lima da Pérsia	36	0,84		0,68		−0,24		0,51	
Média geral	323	0,77		0,51		−0,33		0,35	
χ^2		18,67		20,67		7,39		8,57	

Finalmente, analisamos também a correlação entre altura da planta e a circunferência da copa. O χ^2 teste de homogeneidade nos dá um valor insignificante, de modo que podemos usar o valor médio = 0,35. Existe, então, uma ligeira combinação entre essas duas medidas.

Essas conclusões são bem interessantes do ponto de vista teórico, abrindo perspectivas de valor sôbre a fisiologia do crescimento das árvores. Elas têm, porém, um valor prático bem restrito. Os coeficientes de correlação, tão pequenos ou tão variáveis como são, deixam margem muito grande para a variação independente. Não é possível, por exemplo, quando se tem a medição da grossura do tronco do cavaleiro, determinar, por simples cálculo, a altura da árvore, ou a largura e forma da copa. Impossível, pois, reduzir o trabalho de medições, devendo-se continuar anotando as referidas caraterísticas, direta e independentemente.

6. Diâmetro do fruto.

Deixamos até aqui fora de discussão a questão do diâmetro dos frutos, apesar de ser êste, do ponto de vista prático, um dos caracteres mais importantes.

Encontramos dificuldades com referência à análise da variação em geral e devemos distinguir, em primeiro lugar, a variação "entre" e "dentro" árvores. Verificamos que a variação do diâmetro médio por árvore, em uma mesma parcela, é 6 a 8 vêzes maior que a variação dentro de cada árvore, o que, até certo ponto, não era esperado. A análise geral da variação, baseada nos diâmetros médios por árvore, consta no quadro V.

A variação entre cavalos é sòmente um pouco, isto é, de 1,1 até 2,4 vêzes maior do que a variação do terreno. Evidentemente o efeito dos diferentes cavalos sôbre o diâmetro dos frutos é bem menor do que no caso dos demais caracteres estudados. A variação entre quadras é, nos 3 cavaleiros, bem grande : quase 6 vêzes maior (no caso do pomelo Marsh Seedless como cavaleiro) do que a variação entre árvores da mesma quadra. Isto prova, ainda uma vez, que a separação dos cavalos em 2 grupos, está justificada.

A análise das médias (diâmetro dos frutos) por cavalo no **t**-teste (quadro IX) deu resultados pouco conclusivos.

A análise do diâmetro médio por árvore consta em detalhe no quadro IX. Para as laranjas Baianinha e Pêra, o **t**-teste para diferenças consecu-

tivas não nos permite indicar se há combinações com frutos essencialmente maiores ou menores. Em pomelo Marsh Seedless podemos dizer que os frutos eram grandes, com diâmetro de cêrca de 93 mm nos enxertos sôbre LIMA DA PÉRSIA, CIDRA e LIMÃO CRAVO, e pequenos (85 mm) nos enxertos sôbre PONDEROSA e TRIFOLIATA.

No estudo da variação do diâmetro dos frutos não devemos esquecer que a variação por árvore em laranja é, do ponto de vista estatístico, bastante anormal, existindo limitações fisiológicas que não permitem nem a produção de frutos extremamente grandes e nem extremamente pequenos (6).

CONCLUSÕES

Os dados analisados, referentes ao desenvolvimento e produção das plantas até 1942, permitem o estabelecimento das seguintes conclusões, algumas das quais ainda **sujeitas a modificações** determinadas pelo comportamento futuro das plantas nas diferentes combinações experimentadas.

1. Em virtude da doença "tristeza", cuja causa ainda permanece desconhecida, duas variedades-cavalo incluídas nestes experimentos perderam, pelo menos temporàriamente, todo interêsse. São elas: laranjas AZÊDA e AGRO-DOCE. Justamente estas duas variedades, eram, pelas suas qualidades de resistência a moléstias e facilidade de adaptação ao meio, as mais apreciadas em São Paulo e outras regiões do país.

O comportamento destas variedades, até o aparecimento da "tristeza" na Estação Experimental de Limeira, esteve abaixo da média, tanto em relação ao desenvolvimento das plantas como quanto à produção.

A menos que a produção futura e a duração das plantas viessem alterar a apreciação atual, parece provável que êstes experimentos demonstrariam a superioridade de algumas das variedades experimentadas em relação às laranjeiras AZÊDA e AGRO-DOCE como cavalo para as 3 variedades-enxêrto em estudo: laranjas Baianinha e Pêra e pomelo Marsh Seedless.

2. O LIMÃO PONDEROSA, o POMELO e a CIDRA mostraram, logo nos primeiros anos, grande inferioridade, seja pela enorme variação entre plantas, seja pela franca suscetibilidade à "gomose", ou ainda pela incompatibilidade verificada com as variedades-enxêrto. Devido à morte de muitas plantas, êstes cavalos estão sendo eliminados dos experi-

mentos. Estas observações valem igualmente para as 3 variedades-enxêrto.

3. O TRIFOLIATA conferiu às 3 variedades-enxêrto forte tendência ao ananismo, produzindo plantas de porte mínimo (fot. 3). A produção também muito pequena, foi superior apenas à da CIDRA quando enxertado com Baianinha e Pêra. Enxertado com pomelo Marsh Seedless teve a mais baixa produção.

Para êste resultado muito deve ter contribuído a natureza do terreno, que se conserva com muito pouca umidade durante maior parte do ano, pois, na Flórida e na Argentina (região mesopotâmica), esta variedade-cavalo tem influência depressiva bem menos acentuada, dando formação a laranjais com bom porte.

4. A TANGERINA CRAVO, variedade ainda não utilizada como cavalo, demonstrou bom comportamento com as 3 variedades-enxêrto, aproximando-se dos melhores cavalos, quando enxertada com pomelo Marsh Seedless. No entanto, devemos registar que as plantas enxertadas sôbre esta variedade iniciam a produção tardiamente, o que por certo contribui de maneira favorável para acelerar o seu crescimento na fase de formação. Observações futuras poderão indicar uma melhor posição desta variedade como cavalo.

5. A LARANJA LIMA, cujo emprêgo como cavalo é quase desconhecido, vem demonstrando não diferir muito da LARANJA CAIPIRA e determinou até desenvolvimento máximo às plantas, quando enxertada com laranja Pêra. Quanto à produção, êste cavalo colocou-se em segundo lugar, quando o enxêrto era laranja Pêra ; em 3.°, quando enxertado com pomelo Marsh Seedless ; em 5.°, quando enxertado com laranja Baianinha.

6. O LIMÃO CRAVO, muito utilizado como cavalo em algumas regiões do país (Rio, Viçosa), foi sobrepujado nestes experimentos pelas laranjas CAIPIRA e LIMA, LIMÃO RUGOSO e LIMA DA PÉRSIA. Quanto ao desenvolvimento das plantas em altura, colocou-se êste cavalo em lugar médio entre as 12 variedades experimentadas É sensível a sua tendência de formar plantas de copa baixa e larga, no que sòmente é sobrepujado pela LIMA DA PÉRSIA.

Nas condições dos nossos experimentos, êste cavalo vem demonstrando grande suscetibilidade à "gomose", quando enxertado com pomelo Marsh Seedless e laranja Baianinha, fato êste que se não verificou quando a variedade-enxêrto era a laranja Pêra. É interessante mencionar que bons resultados foram obtidos em Tucuman (Argentina) com êste

cavalo **(24)**. O cavalo de LIMÃO CRAVO determina precocidade nas variedades-enxêrto, tanto em relação ao início de produção como em relação à época de maturação dos frutos.

7. A LIMA DA PÉRSIA é, sem dúvida, uma das variedades mais indicadas para a enxertia da laranja Pêra (fot. 4), cujos frutos tomam bom desenvolvimento, reduzindo a percentagem de refugo por tamanho (tipos 360 e menores). Até a última colheita analisada, êste cavalo ocupava o primeiro lugar quanto à produção, quando enxertado com laranja Pêra. Quando o enxêrto é laranja Baianinha, êle é suplantado sòmente pelos cavalos de LARANJA CAIPIRA e LIMÃO RUGOSO, ao passo que tem pequena produção com enxêrto de pomelo Marsh Seedless.

A conformação das plantas enxertadas em LIMA DA PÉRSIA é, como no caso do LIMÃO CRAVO, quase esférica, o que é vantajoso para a colheita dos frutos.

A LIMA DA PÉRSIA não se mostra vantajosa como cavalo para a laranja Baianinha e, principalmente, para o pomelo Marsh Seedless. Com êsses enxertos, as plantas apresentam, precocemente, certos sintomas de esgotamento, com queda prematura das fôlhas e mesmo certa suscetibilidade à "gomose".

8. O LIMÃO RUGOSO (nacional) tem demonstrado nestes experimentos ser ótimo cavalo para pomelo Marsh Seedless (fot. 5) e laranja Baianinha. Das 12 variedades-cavalo experimentadas, apenas a LARANJA CAIPIRA pode ser equiparada a êste cavalo. As plantas enxertadas sôbre o LIMÃO RUGOSO têm grande desenvolvimento, copa de conformação regular e notável produção, que é máxima com pomelo Marsh Seedless e inferior, sòmente à da CAIPIRA na enxertia com Baianinha.

Ressalvada a possibilidade de êste cavalo não determinar longa duração das plantas nêle enxertadas (o "pé franco" decai precocemente), pode-se afirmar que o LIMÃO RUGOSO se revelou como um dos cavalos mais interessantes para reformar os nossos laranjais.

Quanto à precocidade da produção, o LIMÃO RUGOSO só foi suplantado, em algumas combinações, pelos cavalos de LIMÃO CRAVO e LIMA DA PÉRSIA. Quanto ao desenvolvimento da copa, o LIMÃO RUGOSO suplantou todos os demais cavalos experimentados com enxêrto de pomelo Marsh Seedless, colocando-se em 2.° e 5.° lugares com enxêrto das laranjas Baianinha e Pêra, respectivamente.

9. A LARANJA CAIPIRA, que na primeira fase do desenvolvimento da citricultura paulista (como aconteceu na Califórnia, África do Sul,

Palestina e Argentina), foi relegada a segundo plano como variedade-cavalo em vista de sua grande suscetibilidade à "gomose", vem demonstrando nestes experimentos:

a) Grande produtividade, quando enxertada com laranja Baianinha e pomelo Marsh Seedless.

b) Pouca precocidade quanto ao início da produção e na maturação dos frutos.

c) Desenvolvimento máximo da copa, quando enxertada com Baianinha (fot. 6); segundo lugar, quando enxertada com Pêra; terceiro, quando o enxêrto é o pomelo Marsh Seedless.

d) Certa tendência para produção de frutos de amadurecimento tardio (segunda florada) quando há falta de chuvas em setembro.

e) Resistência à gomose até atingir completa formação das plantas.

10. Podem, pois, ser feitas as seguintes recomendações quanto aos cavalos a serem empregados nas novas plantações cítricas em condições semelhantes às da Estação Experimental de Limeira:

a) Para laranja Baianinha: LARANJA CAIPIRA, LIMÃO RUGOSO (nacional), LARANJA LIMA.

b) Para laranja Pêra: LIMA DA PÉRSIA, LIMÃO CRAVO, laranjas LIMA e CAIPIRA.

c) Para pomelo Marsh Seedless: LIMÃO RUGOSO (nacional), laranjas CAIPIRA e LIMA.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos aos Srs A. J. Rodrigues Filho e J. T. Amaral Gurgel, pela valiosa colaboração que nos prestaram.

SUMMARY

The English resumé is given in a different form from the Portuguese "conclusões". In the former we gave mainly the results which may be of general interest, explaining the tables (quadros) and the procedure of statistical analysis, while in the other the properties of the different rootstocks are discussed in detail since they are of immediate local interest.

1. In a previous publication, Moreira (19) explained the layout and the first results of an experiment, under way since 1936 in the Limeira Exp. Sta., on the influence of twelve different types of *Citrus* rootstocks on three scion varieties: the oranges "Baianinha" and "Pera" and the grape-fruit "Marsh Seedless". We report here three main results obtained during the first six years of the experiment: a) all plants budded on sour and bitter-sweet oranges (*C. aurantium*), showed definite signs of the new disease "tristeza"; b) other rootstocks such as citron (*C. medica*), ponderosa lemon (*C. lemon*)

had such disadvantageous effect that they could be eliminated as suitable stocks; c) the data of the first four crops permit to determine certain particularities of some rootstocks varieties used in the experiment.

The present paper deals with the complete analysis of the data obtained during the years 1939–1942. This work offered various interesting problems from the point of view of statistical method. The results are of scientific interest, showing very strong interactions between rootstocks and scion in *Citrus*, besides being of immediate practical importance. The widespread effect of the new disease "tristeza" caused on the *Citrus* culture in the State of São Paulo where nearly all sweet oranges, both for local consumption and for export, were budded on sour orange rootstocks, requires immediate action and recommendations for the substitution by other suitable rootstocks.

2. The material used consisted of twelve rootstocks and three scion varieties in all their possible 36 combinations.

Scion varieties : "Baianinha" and "Pera" orange, Marsh Seedless grape-fruit.
Rootstocks : sour and bitter sweet oranges, "laranja caipira" (sweet orange), "laranja lima" (sweet orange), rangpur lime, sweet lime, rough lemon, ponderosa lemon, citron, grapefruit, "cravo" tangerine and trifoliate orange.

3. The experimental layout for each scion consisted of two conjugated randomized "quadras" or super-blocks, each with six rootstocks and four replications. In one superblock the more important rootstocks were united (quadra A) and in the other less important ones (quadra B). In "quadra" A each individual plot contained 9 trees and in "quadra" B, 4 trees only. Thus we have for the analysis of variance the following decomposition of degrees of freedom :

	Superblock A	Superblock B	Confounding A and B
Between Superblocks (quadras)	—	—	1
Between Rootstocks	5	5	10
Between Replications	3	3	6
Interaction	15	15	30
Residual (between trees of each plot)	192	72	346

At first the analysis was carried out separately for the super-blocks but since a sufficient degree of uniformity was found, especially with regards to the residual error, "quadras" A and B were confounded. The degree of freedom for the residual error totalises always slightly less than 364, owing to the death of several trees which thus were eliminated.

4. The following measurements were subjected to the analysis :
Circumference of the rootstocks, 20 cm from the ground.
Circumference of the zone of union, 30 cm from the ground.
Circumference of the scion, 40 cm from the ground.
Maximum circumference of the tree.
Height of the tree.
Number and diameter of fruits.

5. At first a homogeneity test was carried out on a number of seedling trees of each rootstock in order to determine whether they were reasonably homogenous (quadro II). Only a few of the trees were found to be slightly more or less variable than the remainder, with 10 values of standard errors between the 5% and 1% limit of probability. Thus trifoliata orange was slightly less and ponderosa lemon slightly more variable than the other 10 rootstocks.

The homogeneity test for the 36 combinations is given in "quadro" IV and as a whole showed satisfactory results. Ponderosa lemon and grapefruit gave an increase

in variability for the circumference of the rootstocks, in all the combinations. Citron with grapefruit scion gave a very significant increase of variability, and the combination trifoliata—"Baianinha" was less variable than the remainder. In the comparison we did not use only the standard error, but also the variance index (Brieger, **4**) since the means were of different magnitude.

6. The results of the analysis of variance are given in detail in "quadro" V and are summarised in "quadro" VI. The latter shows that there is a significant increase of variability between replications, indicating a certain degree of heterogenity in the soil. The variability was however only twice that of the residual error between individual trees. There was no interaction and all combinations behaved uniformily in all replications. The difference between combinations of roctstocks and scions were very considerable and caused an increase of variability of 10 times (7 to 13 times) the residual variation. The difference between superblocks was still bigger and amounted to more than 20 times the residual variability.

Since the datas analysed included one measurement of the rootstocks and several ones of the scion, there cannot be any doubt about the existence of a very pronounced physiological interaction between the two components.

7. Thus our next object was to stydy the nature and direction of this interaction and to decide which were the combinations most favorable from a practical point of view. Most of these were carried out using the data of 1942.

a) The means were calculated and organized in the order of magnitude. Then consecutive differences were calculated and the correspondent value of **t** computed. Consequently only positive values of **t** could appear, and a new table of Brieger (**5**), for unilateral limits, had to be used. The results are given in the respective columns of "quadros" VII to IX. The values of **t** do not form a uniform and homogeneous series, but there are always jumps, indicated by large and significant values of **t**.

Comparing different measurements for the same combination of rootstocks and scion, a certain uniform twend can be found, and as itisseen in the tables certain rootstocks had a pronounced tendency to be more favorable than others, in 1942.

b) Next an order test was carried out, to compare means of the former years, and the results given in "quadros" X to XII. This test has been developed by Brieger (**6**) in order to permit a statistical analysis in cases where the rank correlation coefficient cannot be applied. The means are arranged in series according to their magnitude and numbers of order or rank are given to them, both in the series of increasing values (direct order) and of dedreasing values (inverted order). Then the probability is calculated of obtaining such numbers of order as observed or lower numbers still. The values thus calculated are given for the direct order in the column called "maiores" and for the inverse order in the column called "menores". A value of $P = 0,1$ indicates in the direct order that only once in 1000 there may be obtained a series of means as big or still bigger as the values actually observed, and in the inverse order a value for a mean as small or still smaller.

8. Accepting a 1% limit of probability in our case of comparison between the means in four years, we get the following results.

"Baianinha". Tendency for bigger production (number of fruits) is found with sweet lime, rangpur lime and rough lemon. The circumference of the rootstock is bigger with rough lemon, sweet orange (caipira) and sweet lime, and that of the scion is bigger with rough lemon, sweet orange (caipira) and rangpur lime.

"Pera". The most productive combinations are with rangpur lime, rough lemon, sweet lime and also ponderosa lemon. The biggest rootstocks are found with rough lemon and sweet orange (caipira), and the biggest scions with rough lemon, rangpur and sweet limes.

"Marsh Seedless" grapefruit is most productive with rangpur lime, rough lemon and sweet lime. The biggest rootstocks with rough lemon and sweet orange (caipira); the biggest scion with rough lemon, sweet orange (caipira) and sweet lime.

9. Next several special characters were studied which seemed to be important.

a) In order to determine whether the union between rootstocks and scion was perfect or whether there was incompatibility between the two, the following **t**-test was carried

out (quadro XXIII) : between the circumference of the rootstocks (20 cm from the ground) and the point of union (30 cm), and between the latter and the circumference of the trunk of the scion (40 cm). In the case of pronounced incompatibility the point of union should be bigger than either of the two other values. In the case of compatibility three forms of the trunk may be observed : it may be either conical and in this case both values should be positive and significant ; or it may be cylindrical with both values of **t** insignificant ; or, finally ; the rootstocks may be cylindrical and the scion conical, with the first value of **t** insignificant and the other positive and significant.

All combinations on citron as rootstocks showed a very pronounced incompatibility. All cases where sour and bitter-sweet oranges were used, showed abnormal behaviour possible due to the effect of the disease "tristeza".

All the other rootstocks-scion combination were compatible and gave conical trunks when combined with "Baianinha", while in the case of "Pera" and "Marsh Seedless" the rootstocks were more frequently cylindrical and the scion conical.

b) A detailed study mas carried out with regards to the effect of the rootstocks on the form of the trees (quadros XIV-XVI). Since the **t**-test did not give sufficiently clear results, an index was calculated by dividing the height of the tree by its diameter. This index should be equal to one in round trees, bigger than one in cylindrical trees and smaller than one in flat topped trees.

"Quadro" XV shows clearly that the rootstocks exerted a strong effect on the form of the trees. A complete analysis was carried out for the three more important rootstocks (quadro XVI) : sweet orange (caipira), rough lemon and sweet lime.. The test within — between proved that the effect of the rootstocks on the tree form are significant. Comparing the means, one can conclude that "caipira" which has a cylindrical form itself (index : 1,87), turns the tops of the scions more cylindrical. Rough lemon which is more nearly round (index: 1,12) has practically no effect on the two oranges scion and flattens the top of the grapefruit tree. Sweet lime with an index of 1,20 reduces somewhat the height of the oranges scion and turns the grapefruit slightly more cylindrical.

c) A study of linear correlations was carried out in order to determine whether we may facilitate our work by estimating the relative height and form of trees by measuring only the circumference of the trunck of the scion. The respective values, given in "quadro" XVII show a rather complex result, in consequence of the different nature of the physiological interactions. There is a very pronounced variability of individual values as shown by the χ^2 test. Height and circumference of tree tops and, as whole, circumference of the trunck are pratically not correlated. There is some correlation between the latter and the circumference of the tree top.

10. A full description of the effects of the different rootstocks, given in the portuguese test and the conclusions will not be translated. We shall limit us to only our sugestions as to which of the rootstocks may be considered as the most favorable for the varieties studied :

For the "BAIANINHA" orange : sweet orange (caipira), rough lemon and sweet orange (laranja lima).

For the "PERA" orange : sweet lime, rangpur lime, and the sweet oranges "lima" and "caipira".

For the "MARSH SEEDLESS" grapefruit : rough lemon, sweet oranges "caipira" and "lima".

LITERATURA CITADA

1. **Anônimo.** Quick decline of citrus associated with sour rootstock. The Cal. Citr. **29:** 9, Julho. 1944.

2. **Bacchi, O.** Observações citológicas em citrus III. Bragantia **4:** 405–412, figs. 1–12 1944.

3. **Bitancourt, A. A.** A podridão das radicelas dos citrus na província de Corrientes, Argentina. O Biológico **6:** 285 288, 356-364. 1940.

4. **Brieger, F. G.** *Em* Tábuas e fórmulas para estatística. Págs. 1–45. Cia. Melhoramentos. S. Paulo. 1937.

5. **Brieger, F. G.** Limites unilaterais e bilaterais na análise estatística. Não publicado.

6. **Brieger, F. G., S. Moreira** e **Z. Leme.** Estudo sôbre o melhoramento da laranja Bahia III. Bragantia **1:** 567–610. Figs. 1–10 b. 1941.

7. **Brieger, F. G.** e **S. Moreira.** Uniformidade da produção numa experiência de adubação de laranjeira Bahia. Bragantia **1:** 619–668 — gráfs. 1–4, figs. 1–6. 1941.

8. **Brieger, F. G.** e **outros.** Ensaio de épocas de transplante para fumo. Bragantia **2:** 295–311. 1942.

9. **Camp, A. F.** Informe sôbre el problema de la podredumbre de las raicillas del naranjo. Minist. Agr. de la Nacion. Direccion de Propaganda y Publicaciones, Bs. Aires. 1943.

10. **Fawcett, H. S.** A starch test for quick decline. The Cal. Citr. **30:** 122, Fev., 1945.

11. **Fisher, R. A.** *Em* Statistical methods for research workers. Pags. 1–399, 6 th Ed., Oliver and Boyd, London. 1937.

12. **Fisher, R. A.** and **J. Wishard.** The arrangement of field experiments and the statistical reduction of the results. Imp. Bureau of Soil Science. Tec. Communication n.º **10:** 1–24. 1930.

13. **Fisher, R. A.** and **F. Yates.** *Em* Statistical tables. Pags. I-VIII + 1–90, Oliver and Boyd, London. 1939.

14. **Franco, C. M.** Observações sôbre "quick decline" dos citrus na Califórnia. O Biológico **11:** 135–137. 1945.

15. **Frost, H. B.** *Em* The Citrus Industry I (History, Botany, and Breeding) pag. 789, Univ. of Cal. Press., Berkeley and Los Angeles, U.S.A. 1943.

16. **Hodgson, R. W.** e **outros.** Rootstock and scion influence in citrus. The Cal. Citr. **22:** 110. 1937.

17. **Marcchionato, J. B.** La podredumbre de las raicillas del naranjo. Minist. Agr. de la Nacion, Inst. San. Veg. Serie 1, Bol. 1, Bs. Aires. 1945.

18. **Martins, J. E. D.** Do grau de correspondência da capacidade funcional na enxertia da laranja Pêra (*C. sinensis*) sôbre o limoeiro Cravo (*C. aurantifolia*). Oficinas gráficas do "Diário Oficial", Niterói, Brasil. 1937.

19. **Moreira, S.** Experiências de cavalos para citrus I. Bragantia **1:** 525–566, gráfs. 1–6, figs 1–20. 1941.

20. **Moreira, S.** Observações sôbre a "tristeza" dos citrus ou podridão das radicelas. O Biológico **8:** 269–272. 1942.

21. **Moreira, S.** Relatório de uma viagem de estudos à República Argentina. Inst. Agr., Campinas, Brasil. Não publicado. Des. 30. 1944.

22. **Olmo, H. P.** and **S. Moreira.** The "quick decline disease" of California orange trees and tristeza of South America. Inst. Agr., Campinas, Brasil. Não publicado. 1945.

23. **Paiva Neto, J. E.** Notas sôbre os solos da Estação Experimental de Limeira. Bragantia **1:** 611–618. 1941.

24. **Schultz, E. F.** Porta-injertos para citrus recomendables en general. Circ. n.° 80, Est. Exp. Agr. de Tucuman, Argentina. 1939.

25. **Snedecor, G. W.** *Em* Statistical Methods. Pags. 1–422, 3 th. Ed. Yowa State College Press. 1940.

26. **Speroni, H. A.** e **M. J. Frezzi.** Podredumbre de las raicillas del naranjo. Rev. Corp. Frut. Argentina **5:** 27–30. 1939.

27. **Swingle, W. T.** *Em* The Citrus Industry I (History, Botany, and Breeding) pag. 386–445, Univ. of Cal. Press, Berkeley and Los Angeles, U.S.A. 1943.

28. **Torres, J. P.** Polyembryony in citrus and study of hibrid seedlings. Philip. Jour. Agric. **7:** 37–58. 1936.

29. **Webber, H. J.** The "tristeza" disease of sour-orange rootstock. Paper n.° 495, Univ. Cal. Citrus. Exp. Sta., Riverside. 1943.

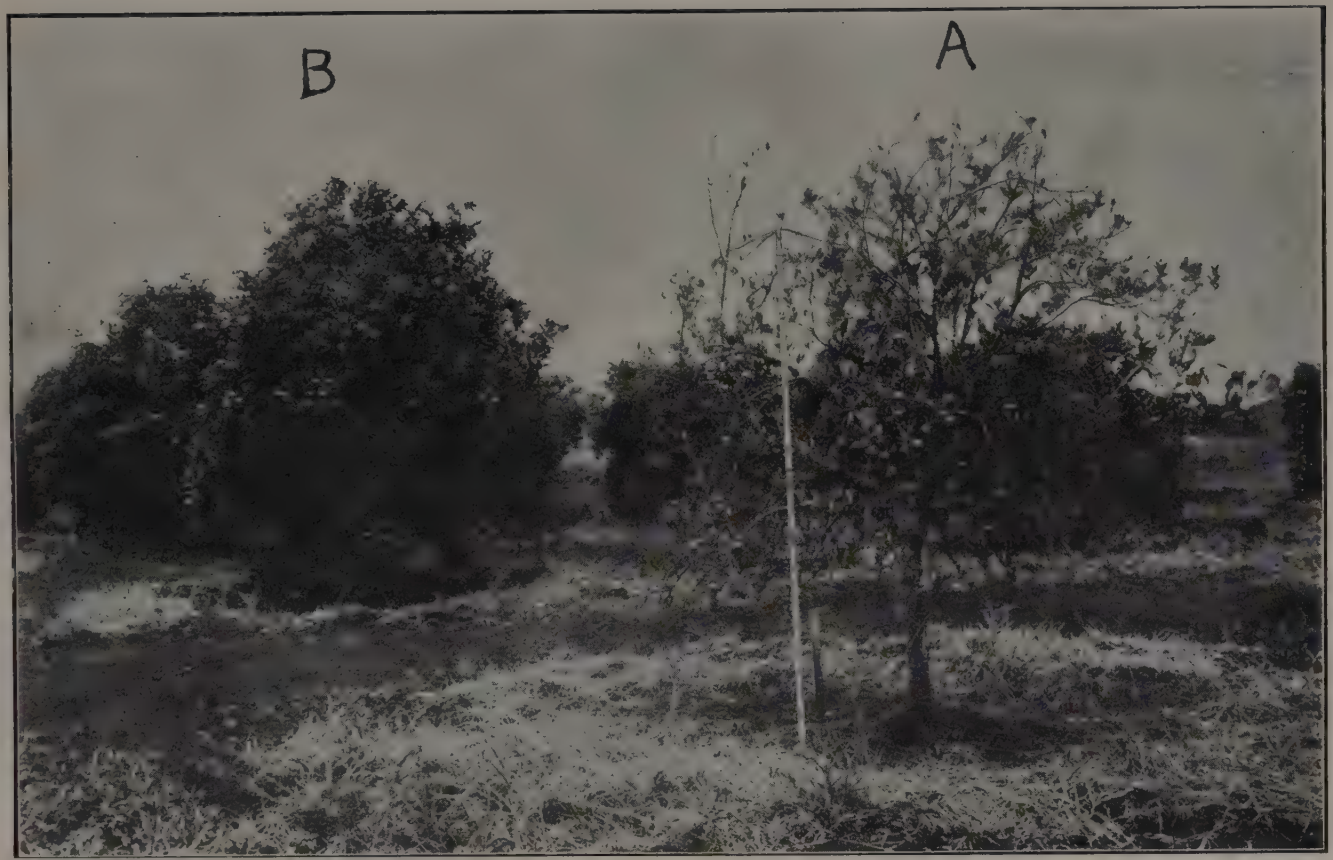


Foto 1 — As laranjeiras enxertadas sôbre os cavalos "azêda" e "agro-doce" paralizaram o crescimento e entraram em decadência, atacadas pela "tristeza". A — Baianinha sôbre Azêda. B — Baianinha sôbre Caipira.

Foto 2 — Máquina empregada para a classificação dos frutos, segundo seu diâmetro.

Foto 3 — Laranjeira Baianinha sôbre cavalo de Trifoliata.

Foto 4 — Laranjeira Pêra sôbre cavalo de Lima da Pérsia.

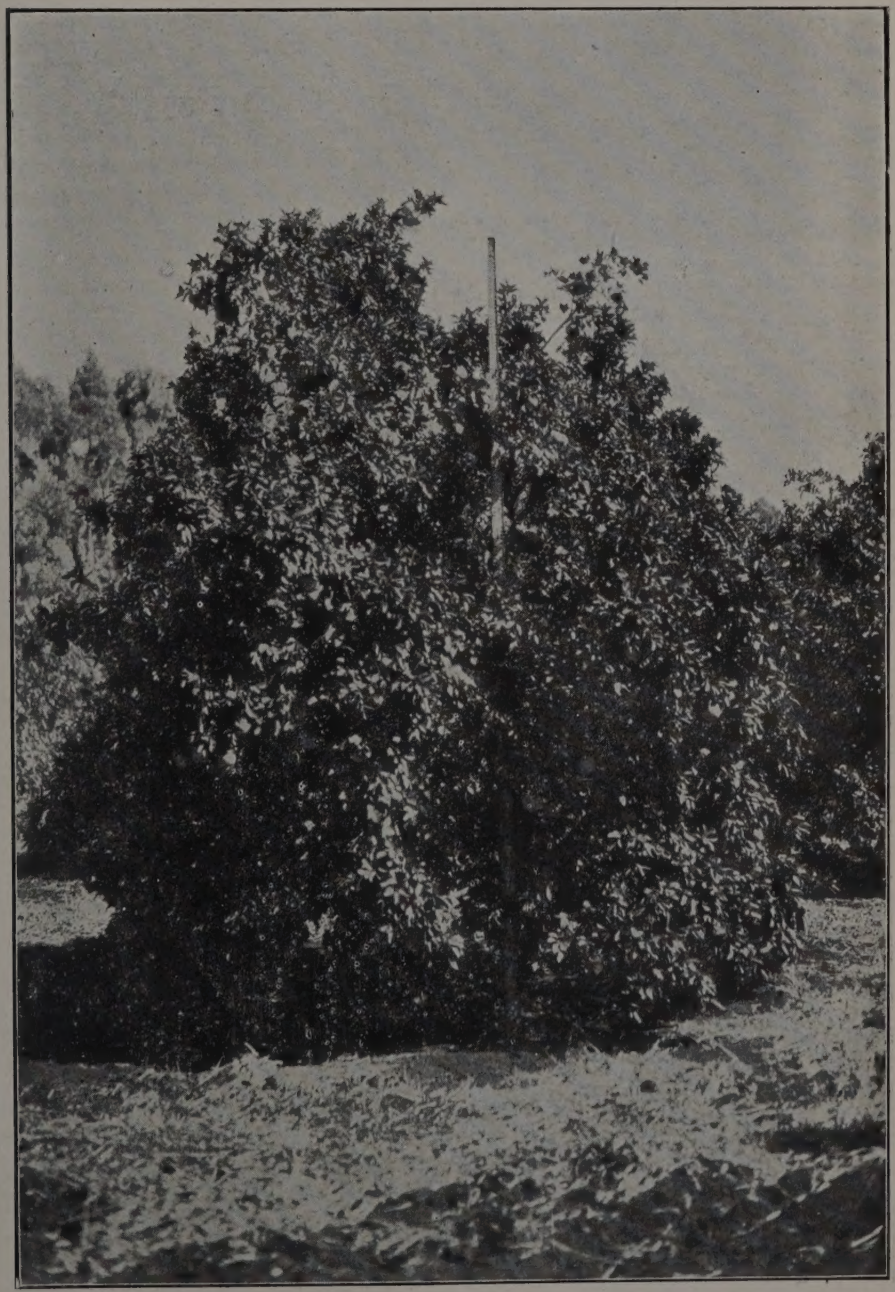


Foto 5 — Pomeleiro Marsh Seedless sôbre cavalo de Limão Rugoso.

Foto 6 — Laranjeira Baianinha sôbre cavalo de Laranja Caipira.

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agrogeologia: — J. E. Paiva Neto, Mário Seixas de Queiroz, Marger Gutmans, José Setzer, Alcir César Nascimento, Alfredo Kuepper, Renato Amilcare Catani.

Secção de Botânica: — A. P. Viégas, Coaraci M. Franco, Alcides Ribeiro Teixeira, Luiza Cardoso.

Secção de Café: — J. E. Teixeira Mendes, João Aloisi Sobrinho, Romeu Inforzato.

Secção de Cereais e Leguminosas: — Gláuco Pinto Viégas, Neme Abdo Neme, H. Silva Miranda, Emílio Bruno Germeck, Milton Alcover.

Secção de Fumo, Plantas Inseticidas e Medicinais: — Abelardo Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, Ademar Jacob.

Secção de Cana de Açúcar: — José Vizioli (Chefe efetivo), Sebastião de Campos Sampaio (Chefe substituto).

Secção de Oleaginosas: — Pedro T. Mendes, Otacílio Ferreira de Sousa.

Secção de Química Mineral: — João B. C. Neri Sobrinho, Afonso de Sousa Gomide.

Secção de Raízes e Tubérculos: — Jorge Bierrenbach de Castro, Olavo J. Boock, Edgard S. Normanha, A. P. Camargo, Arakem S. Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola: — Augusto Frota de Sousa, Francisco Alves Correia, José Pio Neri, Ari de Arruda Veiga.

Secção de Técnica Experimental e Cálculos: — Constantino Fraga Júnior, Armando Conagin.

Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas.

Secção de Tecnologia de Fibras.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Boracéia: —
Central de Campinas: — Paulo Cuba.
Ubatuba: — Miguel Anderson. Rafael Munhoz.

Jundiaí: — E. Palma Guião.
Limeira: — A. J. Rodrigues Filho.
Pindorama: — Rubens A. Bueno.
Piracicaba: — Homero C. Arruda.
Ribeirão Preto: — O. Augusto Mamprim.
São Roque: — J. Seabra Inglês de Sousa.
Sorocaba: — José Moreira Sales.
Tatuí: — Walter Lazzarini.
Tietê: — Vicente Gonçalves de Oliveira.
Tupi: — Argemiro Frota.

SUB-ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Capão Bonito: — Wilson Correia Ribas.
Mococa: — Lineu C. de Sousa Dias.
Jau: — Hélio de Morais.
Santa Rita: — Manoel Saraiva Júnior.
Monte Alegre: — Antonio Gentil Gomes.
Pindamonhangaba: — Roberto Alves Rodrigues.
S. Bento do Sapucaí.

COMPÔS E IMPRIMIU
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA
Salles Oliveira & Cia. Ltda.
RUA AUGUSTA, 235 -- SÃO PAULO